



11209
UNIVERSIDAD NACIONAL 18
AUTONOMA DE MEXICO 20j.

FACULTAD DE MEDICINA
División de Estudios de Postgrado
Hospital Central Sur de Concentración
Nacional de Petróleos Mexicanos.

ACCESOS VASCULARES PARA HEMODIALISIS DE URGENCIA.
COMPARACION DE CATETER DE MAHURKAR
Y QUINTON-SCRIBNER.

Trabajo de Investigación Clínica
p r e s e n t a
DR. ALONSO CRUZ LOPEZ
Para obtener el Grado de
ESPECIALISTA EN CIRUGIA GENERAL



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

México, D. F. Feb. 1992



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE GENERAL.

Introducción.....	1
Antecedentes.....	2
Tipos de accesos vasculares temporales.....	3
Sitio y técnica de colocación.....	5
Retiro del cateter.....	8
Cuidados y función del cateter.....	9
Complicaciones.....	10
Justificación	13
Objetivos.....	14
Hipótesis.....	14
Diseño del estudio.....	14
Criterios de inclusión.....	15
Criterios de exclusión.....	15
Ubicación tiempo-espacio.....	15
Variables.....	16
Metodología.....	17
Recursos y ética.....	17
Resultados.....	18
Discusión.....	21
Conclusiones.....	23
Cuadros 1 y 2.....	24
Cuadros 3 y 4.....	25
Cuadros 5 y 6.....	26
Bibliografía.....	27

INTRODUCCION.

En circunstancias varias los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica Terminal (IRC1) ameritan hemodiálisis de urgencia sin contar con accesos venosos. Para ello, en la actualidad, se han creado diversos tipos de accesos a través de catéteres colocados por unipunción o en vasos terminales sin que exista uno ideal. En este estudio buscamos conocer el mejor acceso venoso comparando la vida media, número de hemodiálisis disponibles, tiempo quirúrgico para colocación y complicaciones entre los catéteres de Quinton Scribner y Mahurkar.

ANTECEDENTES.

La incidencia según la Literatura Mundial de Insuficiencia Renal Crónica Terminal (IRCT), se aproxima a 60 casos por cada millón por año. El 50% de ellos son menores de 50 años y candidatos a trasplante. La etiología en orden de frecuencia corresponde a glomerulonefritis 56%, pielonefritis 13%, inespecífico 5.9%, poliquistosis 5.4% y otros(1). Los medios para reemplazar la función renal y mantener la vida crónicamente en la actualidad son el trasplante y la diálisis (2).

El primer programa de hemodiálisis exitoso se realizó por Kolff y Netherlands durante la segunda guerra mundial (3). El acceso vascular de elección para la hemodiálisis crónica fue introducido en 1966 por Brescia y Cimino (4). Esta se construye sobre la arteria radial y vena cefálica normalmente. Sin embargo puede no existir un acceso vascular definitivo en las siguientes circunstancias:

- .Insuficiencia renal crónica terminal diagnosticada tardíamente y sin fistula venosa interna aún madura.
 - .Pérdida del acceso vascular por trombosis o infección.
 - .Diálisis peritoneal crónica ambulatoria con peritonitis no controlable y
 - .Catéter de diálisis peritoneal crónica con disfunción mecánica o infección.
- En estas condiciones es urgente un acceso vascular temporal.

TIPOS DE ACCESOS VASCULARES TEMPORALES

- .Fistulas arteriovenosas externas.
- .Canulación percutánea de la vena cava superior a través de la vena subclavia o yugular interna.
- .Canulación percutánea de la vena cava inferior a través de la vena femoral.
- .Catetéter auricular a través de la vena cervical.

Las fistulas arteriovenosas externas fueron desarrolladas en 1960 por Quinton y Scribner (5) utilizando un catéter permanente de silastic-teflón para hemodiálisis aguda y crónica hasta restaurar o reemplazar la función renal. Aunque se ha descrito el uso de fistulas arteriovenosas externas en pacientes, la gran

NO HAY PAK.

3/4

incidencia de trombosis e infección disminuye su superviviencia a 12 meses (6) por lo que en la actualidad solo se emplean como acceso vascular temporal. Por otra parte, su uso puede dañar vasos utilizables o vasos útiles para la construcción de una fistula arteriovenosa interna (7) lo que ha hecho que la canulación percutánea sea preferida.

La canulación percutánea temporal de la vena cava superior a través de la vena subclavia fue desarrollada en 1969 con un catéter introducida por Erben (8), que posteriormente fue popularizado por Uldall (9), para utilizar con máquinas de diálisis por unipunción.

Estos catéteres de lumen único presentaban problemas hemodinámicos por la gran resistencia y altas presiones a que fueron sometidos (10). En los últimos años se ha creado un catéter de doble luz paralela con un orificio terminal distal para el retorno venoso y orificio proximal y de mayor calibre para extensión sanguínea menos rígido, con el que se ha disminuido la trombosis y altas presiones (11,12,13).

SITIO Y TECNICA DE COLOCACION.

CATETER DE QUINTON-SCRIBNER.

Este se compone de tres elementos:

.Una cánula de teflón rígido de varios diámetros, para

acoplarla a diferentes calibres vasculares, una a cada extremo y

.Una cánula de silicona para adaptar las cánulas de teflón.

Los vasos frecuentemente canulados son, en la extremidad superior la vena cefálica y la arteria radial y en el miembro inferior la vena safena y la arteria tibial.

La técnica consiste en el aislamiento de la arteria y vena en una longitud con ligadura de seda cinco ceros de todas las colaterales. La punta de la cánula de teflón de mayor calibre adaptable al vaso se empotra bilateralmente un par de centímetros, previa heparinización y pinzamiento. Se colocan ligaduras de seda tres ceros para fijar la cánula al vaso. Se interconectan las cánulas teflón entre sí, con la cánula de silicona, la cual se saca por contrabertura en la piel y se conecta en las fases interdiálisis.

Existe una variante modificada por aletas laterales que quedan empotradas antes de la salida subcutánea que estabilizan al sistema, evitando el daño vascular y la extracción. El buen funcionamiento de la fistula se comprueba por el frémito venoso o por el movimiento de una burbuja aérea colocada en la pieza intermedia.

CATETER DE DOBLE LUMEN. (MAHURKAR)

La técnica de colocación combina los principios establecidos por Aubaniac para el acceso percutáneo a la vena subclavia (14)

con la de Seldinger (15). El paciente se coloca en decúbito supino con una almohadilla entre las dos escápulas y en posición de Trendelenburg a 20°, para evitar el embolismo aéreo y facilitar el llenado y distensión de la subclavia. Es preferible el lado derecho por ser la vía más directa hacia la vena cava superior se anestesia el punto de entrada bajo la clavícula en la unión de los dos tercios externos con el tercio interno. Se punciona con una aguja calibre 16 adaptada a una jeringa en dirección a un punto situado hacia la incisura esternal (la aguja pasará entre la clavícula y la primera costilla) facilitándose la maniobra señalando con el dedo índice de la mano izquierda la incisura esternal como punto de referencia. En un individuo adulto la vena subclavia se encontrará a unos 5 o 6 cms de la piel. A través de la aguja introductora se coloca la guía flexo-metálica y una vez realizada sobre la piel una pequeña abertura con bisturí se introduce sobre la guía un dilatador suave hasta la vena, se retira y nuevamente, a través de la guía metálica con movimientos suaves y rotatorios se introduce el catéter de doble lumen. Algunos autores aconsejan la tunelización subcutánea para disminuir el número de infecciones (16), pero esto no se ha corroborado (17). Para mantener la permeabilidad del catéter interdialisis es suficiente la introducción de 1000 UI de heparina, 1 c.c. al 1% en cada lumen. La heparina se aspirará antes de cada diálisis.

RETIRO DEL CATETER

QUINTON-SCRIBNER.

Para tal función bajo anestesia local, se hace una exploración quirúrgica hasta localizar la vena y arteria canuladas, ambos vasos se ligan doblemente con sedas tres ceros y se retiran las cánulas de teflón-silastic. Se cierran la incisiones en piel y se venda el miembro operado.

DOBLE LUMEN (MAHURKAR).

Este catéter se extrae de su sitio directo de punción y se comprime el sitio de salida vigilando la presencia de sangrado. En caso de sangrado se comprime mecánicamente en el mismo sitio hasta cohibirlo.

CUIDADOS Y FUNCION DEL CATETER.

QUINTON SCRIBNER.

Durante la fase interdiálisis el mismo permanece conectado y su funcionamiento es valorado palpando el frémito. Al proceder con la hemodiálisis la cánula de silicón se retira y las de teflón se conectan a su respectivo flujo previa heparinización completa o regional. En caso de trombosis, estas pueden recanalizarse con aspiración suave o inyectando solución heparinizada hasta lavar ambas líneas; un segundo procedimiento es embolectomia con Fogarty. Las cánulas conectadas son cubiertas con gasas embebidas en isodine y se venda la extremidad.

DOBLE LUMEN (MAHURKAR).

El lumen proximal se utiliza para retorno venoso y el distal para el efluente arterial; interdiálisis permanecen taponados. Durante la diálisis bajo asepsia estricta, se retiran los tapones y conectan los respectivos lúmenes a la máquina. Al término se colocan los tapones y se cubren con gasas embebidas en isodine. En caso de trombosis se cambia el cateter por uno nuevo, canulando el previo con guía flexo-metálica. En caso de infección se retira el catéter y se practica una nueva punción.

COMPLICACIONES.

CATETER DE QUINTON-SCRIBNER.

La complicación más frecuente es la trombosis, se detecta por la separación de los hematíes del plasma en la cánula debida a la sedimentación celular. En el lado arterial, puede solucionarse, por succión con jeringa y cuidadosa infusión de dos c.c. de solución salina heparinizada, ya que mayores cantidades pueden producir embolismo retrógrado en la circulación. En el lado venoso se facilita la trombectomía con el uso meticoloso de los catéteres de Fogarty del número 3, así como lavados con agentes fibrinolíticos (18,19). Otras complicaciones incluyen: infección, erosión de la cánula a través de la piel y extracción accidental de la fistula. Estas tres últimas ameritan nuevo catéter.

CATETER DE DOBLE LUMEN (MAHURKAR).

Las complicaciones son inherentes a la técnica: neumotórax, penetración intrapleural, embolismo aéreo, ounción de la arteria y mala posición del catéter (20,21). Las complicaciones tardías incluyen: infección, perforación vascular intratorácica y trombosis de las venas subclavia o cava superior.

En la infección, común a la colocación de los catéteres, predomina el estafilococo (22) se detecta por fiebre y

hemocultivos positivos. El tratamiento incluye retiro del catéter y administración de Vancomicina, en caso de no existir respuesta al retiro del catéter y abstinencia de nueva colocación hasta pasadas 48 o 72 hrs. La incidencia de infección es proporcional al tiempo de permanencia del catéter (23). Las medidas para contrarrestar la infección incluyen: asepsia, cambio frecuente de gasas con isodine y evitar utilizar el catéter para transfusión, medicamentos, muestras y manipulación por personal no calificado (24).

Con respecto a la perforación vascular con hemotórax, hemomediastino o hemopericardio, son complicaciones exclusivas debidas a la rigidez y movilidad intravascular del catéter, sobre todo en los colocados por unipunción. Los catéteres mas flexibles de poliuretano o silicona son menos lesivos para la pared vascular. Las complicaciones enunciadas son difíciles de detectar por ser catéteres multiperforados y por seguir funcionando el dializador con la punta del catéter fuera de la luz vascular (25). El diagnóstico se establece por la presencia de dolor intratorácico, hipotensión, caída del hematocrito y disnea o taponamiento cardiaco. Es importante señalar que solamente se han reportado cuatro fallecimientos por perforación vascular (26).

Otras complicaciones tardias son: estenosis y trombosis. La estenosis al igual que la trombosis impide la creación de una fistula interna en el sitio afectado. En caso de poder efectuarla, no es rara la formación de un síndrome de

hipertensión venosa severo por la falta de red colateral (27).

Una complicación rara es la anemia hemolítica microangiopática con fragmentación de hematíes, esquistocitosis en sangre periférica y ausencia de coagulación intravascular diseminada o hemólisis inmunológica la cual se controla con el retiro o cambio del catéter (28).

JUSTIFICACION.

La frecuencia mundial de pacientes con insuficiencia renal crónica terminal es de 80 casos por cada millón por año, de un 5 a 10% de ellos ameritan hemodiálisis aguda. En nuestro hospital ocurren 40 casos por millón por año, el 3% ameritan hemodiálisis en condiciones de urgencia. Los accesos vasculares de urgencia que utilizamos son el Quinton-Scribner y el Mahurkar. La literatura mundial reporta el Mahurkar como el de elección. En nuestra comunidad aún no se han realizado estudios comparativos entre la vida media, número de hemodiálisis disponibles, tiempo quirúrgico de colocación, complicaciones y costo de ambos en beneficio paciente-hospital.

OBJETIVOS.

GENERAL.

Comparar la vida media, número de hemodiálisis, complicaciones y tiempo quirúrgico entre los accesos vasculares con catéter de Mahurkar y Quinton-Scribner.

PARTICULAR.

Identificar si el sexo, la edad, la etiología de la insuficiencia renal crónica terminal o el sitio de colocación del catéter influyen en la decisión del tipo de catéter a utilizar.

HIPOTESIS.

El catéter de Mahurkar es el mejor acceso vascular para hemodiálisis de urgencia por su duración, número de hemodiálisis, menor tiempo quirúrgico en su colocación y menor número de complicaciones.

DISEÑO DEL ESTUDIO.

Este trabajo corresponde a un ensayo clínico por realizarse bajo normas de un protocolo prospectivo, longitudinal, comparativo y experimental.

CRITERIOS DE INCLUSION.

Todos los pacientes atendidos en el HCSCN que ameritaban un acceso vascular para hemodiálisis de urgencia.

CRITERIOS DE EXCLUSION.

.Pacientes atendidos fuera del Hospital.

.Pacientes que fallecieron, abandonaron el tratamiento o trasladaron su sitio de residencia.

.Pacientes que tuvieron salida o tracción accidental del catéter.

.Pacientes que por su estado mental no sean capaces de vigilar su cateter.

UBICACION TIEMPO-ESPACIO.

Este ensayo clínico se realizó con pacientes tratados con fistulas arteriovenosas externas tipo Mahurkar y Quinton-Scribner en el periodo de Junio de 1989 a Junio de 1991 en el Hospital Central Sur de Concentración Nacional.

VARIABLES.

- .Edad
- .Sexo.
- .Etiología de la insuficiencia renal.
- .Tipo de catéter.
- .Sitio de colocación.
- .Tiempo quirúrgico.
- .Complicaciones:
 - Neumotórax.
 - Penetración intrapleurales.
 - Embolismo.
 - Punción de la arteria.
 - Mala posición del catéter.
 - Sangrado.
 - Perforación de vasos-órganos.
 - Trombosis.
 - Estenosis.
 - Infección.
 - Dehiscencia.

METODOLOGIA.

Los pacientes derecho habientes de Petroleos Mexicanos eran canalizados al servicio de cirugía general y seleccionados para el estudio, completandose el número total de pacientes a los 24 meses. Los pacientes fueron asignados secuencialmente a un tipo de catéter. La colocación se efectuó por alguno de los seis cirujanos del servicio. Los pacientes fueron vigilados desde la colocación hasta el retiro del catéter, por recuperación de la función renal, trasplante o colocación de una fistula permanente.

Las variables discontinuas se analizaron mediante el método de χ^2 cuadrada y las continuas mediante T de student pareada. El análisis estadístico fué realizado por el departamento de investigación del Hospital.

RECURSOS Y ETICA.

El estudio se efectuó en su totalidad con los recursos del Hospital, instalaciones, clínica, quirúrgicos, personal de enfermería y cirujanos.

No ameritó ninguna autorización legal por parte del paciente ni hospital, debido a que se trata de un procedimiento de urgencia de rutina, sin ningún riesgo a los determinados por la técnica de punción o ligadura de vasos terminales.

RESULTADOS.

Para los pacientes con catéter de Quinton-Scribner y Mahurkar, la edad promedio fué de 42.3 años y 43 años respectivamente (cuadro número 1), con un rango de 17 a 85 y de 13 a 82 años, predominando en ambos grupos los adultos entre la quinta y sexta década. La etiología de la insuficiencia renal crónica terminal para el grupo de Quinton-Scribner fué glomerulonefritis en el 30%, poliquistosis en el 20% y enfermedades de la colágena en otro 20%; para el grupo con el catéter de Mahurkar un 50% tuvo glomerulonefritis y un 40% con poliquistosis y Diabetes Mellitus (cuadro número 2).

Para el primer grupo hubo 13 hombres y 7 mujeres y para el segundo grupo 14 hombres y 6 mujeres.

La mitad de los catéteres de Quinton-Scribner fueron colocados por el cirujano general y la otra mitad por el cirujano vascular. Todos los cateteres de Mahurkar fueron colocados por el cirujano general.

El tiempo promedio global para la colocación del catéter de Quinton-Scribner fué de 45' y para el catéter de Mahurkar fue de 25' (cuadro número 3).

Las complicaciones del catéter de Quinton-Scribner fueron (cuadro número 4):

Un desgarró de la arteria tibial posterior, la cual se corrigió sin complicaciones.

Doce casos de trombosis, cuatro de ellos ameritaron nuevo catéter por haber ocurrido en los primeros cinco días de la colocación; ocho cambiaron a otro programa de hemodiálisis, cuando ya se había corregido la alteración aguda.

Dos pacientes presentaron infección en el sitio de la colocación ameritando retiro y un nuevo catéter.

Para el grupo de catéter de Mahurkar se presentaron:

Trombosis inmediata en tres casos, ameritando nuevo catéter y heparinización profiláctica. Un paciente presentó trombosis a los treinta días de colocación; al retiro del catéter este se encontraba acodado y perforado.

La vida media para los catéteres de Quinton Scribner fué de 52.4 días con una rango de 1 a 264 días y el número de hemodiálisis de 2 a 110 con un promedio de 22.75. Para los catéteres de Mahurkar la vida media fué de 55.2 días con un rango de 1 a 170 y un promedio de hemodiálisis de 20.5 con un rango de 12.76 (cuadros número 5 y 6).

El análisis estadístico para variancias homogéneas con T de student y el de Xi cuadrada no es significativo en el número de

hemodiálisis, edad, sexo, etiología, o especialista. Al comparar los tiempos quirúrgicos empleados en la colocación y el número de complicaciones se encontró una diferencia significativa que favorece al catéter de Mahurkar con una $p < 0.05$.

DISCUSION.

Se acepta que el "estandar de oro" para accesos venosos en hemodiálisis sea la fistula arteriovenosa interna tipo Cimino-Brescia, sin embargo en muchas ocasiones esta opción no es posible, como ocurrió en nuestros casos.

En nuestro hospital, al iniciar este estudio la utilización de ambos catéteres era indistinta, nuestra hipótesis sostenía que el catéter de Mahurkar era el mas adecuado.

La muestra recolectada durante un periodo de 24 meses es pequeña, pero cumple con los requisitos de un ensayo clínico y sus resultados son valiosos como producto de un estudio preliminar.

El análisis de la vida media para ambos catéteres no demuestra que alguno de ellos sea de mayor beneficio. Pero al analizar los rangos se observa que para el catéter de Quinton-Scribner hubo solo dos casos que rebasaron los 200 días y para el Mahurkar todos tienen una vida media mas uniforme, de tal forma que sin estos dos casos los catéteres de Quinton-Scribner disminuyen su duracion en 34 días en comparación a 50 del Mahurkar. Esto es posible si se toma en cuenta que el catéter de Quinton-Scribner se coloca en vasos terminales de pequeño calibre y el Mahurkar en vasos de gran calibre y altos flujos. Lo mismo

se aduce para la mayor incidencia de trombosis e infecciones en el catéter de Quinton-Scribner.

La explicación de que no se observaran complicaciones de la punción fué por el uso de una adecuada técnica.

Mientras el catéter de Quinton-Scribner amerita técnica de cielo abierto, el catéter de Mahurkar se coloca por punción reduciendo significativamente el tiempo del procedimiento.

Aunque este estudio no muestra diferencias importantes, nos permite recomendar el uso del catéter de Mahurkar en situaciones de emergencia.

CONCLUSIONES

1. En este estudio no se demostró en forma concluyente que la vida media de el catéter de Mahurkar fuera mayor a la del Quinton-Scribner.
2. Tampoco se observa que el número de hemodiálisis sea mayor para el catéter de Quinton-Scribner o del Mahurkar.
3. Con una adecuada técnica quirúrgica las complicaciones por punción son eliminadas en la colocación de el catéter de mahurkar.
4. Las complicaciones por trombosis e infección son significativamente mayores en el catéter de Quinton-Scribner.
5. El tiempo quirúrgico de colocación se prolonga significativamente con tecnica a cielo abierto para el catéter de Quinton-Scribner.
6. La edad, sexo y etiología no contraindican ningún tipo de catéter.

EDAD	QUINTON-SCRIBNER	MAHURKAR
10 a 20 a.	3	3
21 a 40	7	4
41 a 60	9	10
61 a 85	1	3

CUADRO NUM 1

ETIOLOGIA	QUINTON-SCRIBNER	MAHURKAR
Glomerulonefritis	6	10
Poliquistosis	4	4
Diabetes mellitus	-	4
Colagenopatias	4	-
Inespecifico	6	2

CUADRO NUM.2

TIEMPO QUIRURGICO	QUINTON-SCRIBNER	MAHURKAR.
- 15'	1	2
15 a 30'	9	14
31 a 45'	8	4
46 a 60'	2	-

CUADRO NUM. 3

COMPLICACIONES.	QUINTON-SCRIBNER	MAHURKAR.
Trombosis	12	3
Infección	2	-
Lesion Arterial	1	-

CUADRO NUM. 4

VIDA MEDIA.	QUINTON-SCRIBNER	MAHURKAR.
1 a 10 dias.	4	4
11 a 40	7	5
41 a 70	5	5
71 a 110	2	5
111 a 150	-	1
151 a 270	2	-

CUADRO NUM. 5

NUMERO DE HEMODIALISIS	QUINTON-SCRIBNER	MAHURKAR.
1 a 20	13	11
21 a 40	5	8
41 a 120	2	1

CUADRO NUM. 6

BIBLIOGRAFIA.

- 1-2. Sabiston, David C.; Textbook of Surgery. 13th Ed.
Page 476, 1988.
- 3-4. Polo, R. Jose; Romero, A., Accesos Vasculares para Hemodialisis. Nefrologia. 25: 581-610. 1990.
5. Quinton, W.E.; Dillard, D.H., and Scribner, B.H.;
Cannulation of blood vessels for prolonged hemodialysis
Tras. Am. Soc. Artif. Inter. Organs. 6:104, 1960.
6. Ishihara, A.M.; Meyers, Ch.H.; Longevity of arteriovenous
shunts for hemodialysis. Ann. Surg. 168:281, 1968.
7. Simonian, S.J.; Stuart, F.P.; Hill, J.L.; Mahajan, S.K.;
conversion of Scribner shunt to an arteriovenous
fistula for chronic hemodialysis. Surgery, 82:448, 1977.
8. Erben, J.; Kvasnicka, J.; Bastecky, J.; et al. Experience with
routine use of subclavian vein cannulation in hemodialysis.
Proc. Eur. Dial. Transplant. Assoc. 8:59, 1969.
9. Uldall, P.R.; Dyck, R.F.; Woods, F.; et al. A subclavian
cannula for temporary vascular access for haemodialysis
or plasmapheresis. Dial. Transplant. 8:963, 1979.
10. Bregman, H.; The double lumen subclavian cannula. A
unique concept in vascular access. Dial. Transplant
11:1065, 1982.

11. Graber, D.A.; Dinerstein, C.; The Quinton-Mahurkar dual lumen subclavian catheter-Preliminary clinical evaluation Dial. Transplant. 12:847, 1983.
12. Tapson, J.S.; Temporary vascular access in British Hemodialysis Units. Artif. Organs. 9:239, 1985.
- 13-15 So, S.K.S.; Venous access for short-term hemodialysis, percutaneous subclavian vein cannulation. Manual of vascular access, organ donation and transplantation. New York, Springer-Verlag, 1984, p. 23.
14. Aubaniac, R.; L'injection intraveineuse sous claviculaire, Press. Med. 60:1456, 1952.
- 16-17 Erben, J.; Kvasnicka, J.; Bastecky, J.; et al. Long term experience with the technique of subclavian and femoral vein cannulation in hemodialysis. Artif. Organs. 3:241, 1979.
18. Hartley, L.C.; Ellis, F.G.; Rendall, M.; et al. The use of urokinase in Scribner shunt. Br. J. Urol. 42:246, 1970.
19. Hadjiyannakis, E.J.; Management of the thrombosed external and internal arteriovenous shunt. Br. J. Surg. 60:381, 1973.
- 20-21 Uldall, P.R.; Woods, F.; Merchant, N.; et al. A double subclavian cannula (DLSC) for temporary haemodialysis access. Trans. Am. Soc. Artif. Inter. Organs. 26:93, 1980.
22. Kozeny, G.A.; Venezio, F.R.; Vansal, V.K.; et al. Arch. Intern. Med. 144:1787, 1984.
23. Sherertz, R.J.; Falk, R.J.; Huffman, K.A.; et al. Infections associated with subclavian Uldall Catheters. Arch. Intern. Med. 143:52, 1983.

11. Graber, D.A.; Dinerstein, C.; The Quinton-Mahurkar dual lumen subclavian catheter—Preliminary clinical evaluation *Dial. Transplant.* 12:847, 1983.
12. Tapson, J.S.; Temporary vascular access in British Hemodialysis Units. *Artif. Organs.* 9:239, 1985.
- 13-15 So, S.K.S.; Venous access for short-term hemodialysis, percutaneous subclavian vein cannulation. *Manual of vascular access, organ donation and transplantation.* New York, Springer-Verlag, 1984, p.23.
14. Aubaniac, R.; L'injection intraveineuse sous claviculaire, *Press. Med.* 60:1456, 1952.
- 16-17 Erben, J.; Kvasnicka, J.; Bastecky, J.; et al. Long term experience with the technique of subclavian and femoral vein cannulation in hemodialysis. *Artif. Organs.* 3:241, 1979.
18. Hartley, L.C.; Ellis, F.G.; Rendall, M.; et al. The use of urokinase in Scribner shunt. *Br. J. Urol.* 42:246, 1970.
19. Hadjiyannakis, E.J.; Management of the thrombosed external and internal arteriovenous shunt. *Br. J. Surg.* 60:381, 1973.
- 20-21 Uldall, P.R.; Woods, F.; Merchant, N.; et al. A double subclavian cannula (DLSC) for temporary haemodialysis access. *Trans. Am. Soc. Artif. Inter. Organs.* 26:93, 1980.
22. Kozeny, G.A.; Venezio, F.R.; Vansal, V.K.; et al. *Arch. Intern. Med.* 144:1787, 1984.
23. Sherertz, R.J.; Falk, R.J.; Huffman, K.A.; et al. Infections associated with subclavian Uldall Catheters. *Arch. Intern. Med.* 143:52, 1983.

24. Vanherweghem, J.L.; Dhaene, M.; Goldman, M., et al. Infections associated with subclavian dialysis catheters. The key role of nurse training. *Nephron*. 42:116, 1986.
25. Vaziri, N.D.; Masky, M.; Lewis, M.; et al. Massive mediastinal hematoma caused by a double lumen subclavian catheter. *Artif. Organs*. 8:223, 1984.
26. Fine, A.; Churchill, D.; Gault, H.; et al. Fatality due to a subclavian dialysis catheter. *Nephron*. 29:99, 1981.
27. Glaze, R.C.; McDougall, M.L.; Wiegmann, T.B.; et al. Thrombotic arm edema as a complication of a subclavian vein catheterization and arteriovenous fistula formation for hemodialysis. *Am. J. Kidney. Dis.* 7:439, 1986.
28. Kozeny, G.A.; Bansal, V.K.; Vertuno, L.L.; et al. Complications of subclavian vein dialysis. *Artif. Organs*. 8:239, 1985.