



52
24
11227

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO**

**UTILIDAD DE LA ELECTROCARDIOGRAFIA INTRAVASCULAR
EN LA COLOCACION ADECUADA DEL
CATETER VENOSO CENTRAL**

TESIS DE POST-GRADO

**PARA OBTENER EL TITULO EN
MEDICINA INTERNA**

P R E S E N T A

DRA. DULA JORGINA ORTEGA ROMAN

HOSPITAL GENERAL: TACUBA ISSSTE

MEXICO, D. F.

FEBRERO 1990

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.

CONTENIDO

	APROBACION,	ii
	AGRADECIMIENTOS,	iii
	CONTENIDO,	iv
	TABLAS Y FIGURAS,	v
	RESUMEN,	vi
0	INTRODUCCION,	1
1	ANTECEDENTES HISTORICOS,	4
2	ELECTROCARDIOGRAFIA INTRAVASCULAR EN LA INSTALACION DEL CATETER VENOSO CENTRAL.	7
2.1	CATETERIZACION VENOSA CENTRAL,	7
2.1.1	Indicaciones,	8
2.1.2	Contraindicaciones,	8
2.1.3	Complicaciones,	8
2.2	ELECTROCARDIOGRAFIA INTRAVASCULAR,	9
2.2.1	Vena Cava Superior,	10
2.2.2	Aurícula Derecha,	10
2.2.3	Ventrículo Derecho,	10
3	MATERIAL Y METODOS,	12
4	RESULTADOS,	14
5	DISCUSION,	26
	CONCLUSIONES,	29
	REFERENCIAS,	31

TABLAS Y FIGURAS

Tablas

1. Localización de los catéteres, 23
2. Tiempo que permaneció la cateterización, 24
3. Indicaciones para colocación de catéter venoso central, 25.

Figuras

1. Imágenes en Electrocardiografía intracavitaria, 16
2. El último trazo muestra la imagen del ECG transcáteter a nivel de vena cava superior.17.
3. Radiografía de tórax ,muestra catéter en vena cava superior, 18
4. El electrocardiograma transcáteter, último trazo a nivel de aurícula derecha19
5. La radiografía de tórax indica la localización del catéter en aurícula derecha.20
6. Ultimo trazo imagen a nivel yugular.21.
7. La radiografía de tórax muestra el catéter en vena yugular. 22.

RESUMEN

Se realizó un estudio prospectivo para valorar - la utilidad de la electrocardiografía intravascular - en la adecuada instalación del catéter venoso central, en 34 pacientes a quienes se les realizaron 40 cateterizaciones vía subclavia, obteniéndose en 36 la instalación en vena cava superior y aurícula derecha, corroborándose la segura posición del catéter por medio de radiografía de tórax, ningún trazo falso positivo o falso negativo fué obtenido. Siendo útil este procedimiento en la instalación correcta del catéter venoso central.

INTRODUCCION

La electrocardiografía desde su descubridor, Willem Einthoven, hasta el momento, ha tenido avances a pasos agigantados, llegándose a determinar cambios electrocardiográficos, tanto a distancia del corazón como intracardíacos (10,24,26). Así el registro de trazos electrocardiográficos transcáteter se ha utilizado para múltiples propósitos que incluyen el estudio de las vías de conducción del corazón (10), el diagnóstico de anomalías cardíacas congénitas (24), el estudio de la fisiopatología de las arritmias cardíacas (9,10), como guía para el depósito de catéteres intracavitarios en las derivaciones ventriculoauriculares (19), para diagnóstico y manejo de embolia gaseosa en los procedimientos neuroquirúrgicos (17) y en la colocación adecuada de la punta de catéteres venosos (1,21,26) siendo este último el motivo de realización de este estudio.

Por el tipo de patologías manejadas en el servicio de Medicina Interna, existe la indicación frecuente de instalación de catéteres dentro de las grandes venas torácicas, empleados generalmente para monitorización de presión venosa central y administración de líquidos o medicamentos (12). Las vías de acceso -- principalmente usadas para la colocación de estos catéteres han sido las venas: cubital media, cefálica, subclavia y yugular interna o externa.

En forma tradicional se ha utilizado a la fluoroscopia y radiografía de tórax como métodos de gabinete para ubicar adecuadamente el catéter venoso en posición central, teniendo el inconveniente el primer procedimiento de ser poco práctico mientras el segundo de requerir movilización del catéter y riesgo de contaminación en caso de no encontrarse en la posición correcta (1).

Intentando mejorar la instalación del catéter venoso central se ha empleado la electrocardiografía intravascular usando como medio conductor solución electrolítica o estilete de alambre, funcionando la punta del catéter como una derivación de referencia en el electrocardiógrafo (1,26). Así en el electrocardiograma transcatéter, una vez que la punta de esta ha avanzado

hasta la aurícula mostrará imágenes específicas: sien-
do la onda P negativa, bifásica o positiva dependien-
do si está en la parte alta, media o baja de la auricu-
la y el complejo ventricular negativo (1,19,26).

Tomando en consideración estos antecedentes y la
alta frecuencia de instalación de catéter venoso cen-
tral en un servicio de Medicina Interna; con los in-
convenientes en la identificación radiográfica del ca-
téter, se realiza un estudio prospectivo con el obje-
tivo de identificar por medio de las características_
del trazo por electrocardiografía intravascular la co-
locación adecuada de la punta del catéter venoso cen-
tral y que con la experiencia obtenida en este proce-
dimiento se valore su implementación en este hospital.

Primeramente se describirán cronológicamente las
aportaciones de diversos autores en la realización --
del procedimiento, posteriormente se hará una breve -
revisión sobre las indicaciones y complicaciones en -
la cateterización venosa central, se realizará una --
descripción del trazo característico en la electrocar-
diografía intravascular, se mencionará el procedimien-
to y material empleado, la experiencia encontrada, fi-
nalmente se hará la discusión y se resumirán las con-
clusiones.

CAPITULO 1
ANTECEDENTES HISTORICOS

La cateterización de la vena subclavia fué descrita por primera vez por Aubaniac en 1952 (2) y popularizada por John Wilson y colaboradores (25) para la medición de la presión venosa central y por Durdick y Wilmore (6) para la nutrición parenteral -- (2,6,18,20,21,26).

La realización conjunta del electrocardiograma con este procedimiento se ignora desde cuando se inicia, al menos se cuenta con apoyo bibliográfico que desde 1946 Hecht reportó las principales variaciones obtenidas en los trazos electrocardiográficos a nivel de aurícula y ventrículo derechos en humanos (11). En esa misma década Levine publicó los principales cambios en el trazo electrocardiográfico a nivel de aurícula derecha en estudios de electrocardiografía intracardíaca en humanos (14).

En 1947 Battro y Bidoggia describieron electrocardiogramas endocárdicos obtenidos por cateterización en humanos (3).

En 1960 Captain James T Robertson y colaboradores emplearon la electrocardiografía intravascular en la instalación segura de las derivaciones ventriculoauriculares (19).

En 1964 Watson utiliza la electrocardiografía --transcatéter en el diagnóstico de anomalías cardíacas congénitas (24).

En 1969 John D. Michenfelder y colaboradores reportan el empleo de la electrocardiografía intravascular en el diagnóstico y tratamiento de la embolia gaseosa en los procedimientos neuroquirúrgicos, principalmente en los de fosa posterior (17).

En 1972 Goldreyer publica el uso de este procedimiento en el estudio de la fisiopatología de las arritmias cardíacas (9).

En 1977 Josepson y colaboradores realizan estudios acerca de la conducción del corazón por medio de la electrocardiografía intravascular (10).

En 1983 Luis F. Aguirre y colaboradores informan la utilidad de este procedimiento para valorar la situación de la punta de catéteres centrales (1).

CAPITULO 2
ELECTROCARDIOGRAFIA INTRAVASCULAR EN LA INSTALACIÓN
DEL CATETER VENOSO CENTRAL

En este capítulo se exponen algunos aspectos de la cateterización venosa central y las imágenes de los trazos en la electrocardiografía intraauricular.

2.1 CATETERIZACION VENOSA CENTRAL

El acceso a la vena cava superior generalmente se realiza a través los vasos centrales; subclavia o yugular interna, ya que las venas braquiales periféricas presentan ciertas limitaciones para este uso, tales como: dificultad para puncionarias, repetidas venopunciones son usualmente imposibles y el catéter generalmente no llega a ser intratorácico (7) .

Las ventajas con las que cuenta la punción subclavia infraclavicular son: la vena es más fácilmente canalizada, la fijación del catéter es más adecuada que en el cuello y la vena no se colapsa igual en estado de Shock avanzado.

2.1.1 Indicaciones

Dentro de las indicaciones para instalar un catéter venoso central se mencionan las siguientes: restitución de volumen, monitorización de la presión venosa central, hiperalimentación, preliminar a Swan-Ganz, para administración de medicación central, en reinstalación de catéter y no contar con adecuada vena periférica (7,8,12).

Las circunstancias que a continuación se expresan se han referido como criterios para retirar la cateterización; que el catéter no sea necesario por estabilidad cardiovascular, capacidad para aceptar la vía oral, que ya no sea funcional, ya no ameritar hiperalimentación y presencia o sospecha de complicaciones (7,8 12).

2.1.2 Contraindicaciones

Se debe evitar realizar la punción de la subclavia en pacientes con tendencia al sangrado (ictéricos, manejados con anticoagulantes, urémicos y leucémicos).

2.1.3 Complicaciones

Se han reportado 19 diferentes complicaciones asociadas a la cateterización venosa central, con un rango entre 0.4 a 9.9% (12). Dentro de las principales complicaciones asociadas a este procedimiento varios autores reportan las siguientes: enfisema subcutáneo, ----

hematoma en la subclavia, lesión de la arteria subclavia, derrame pleural, hidromediastino, lesión del plexo braquial, embolismo del catéter, posición inapropiada, perfuración cardíaca, embolia gaseosa, lesión del conducto torácico, fístula arteriovenosa, endocarditis, infección o sepsis, extravasación y trombosis venosa central (5,7, 8,11,12,13,15,16,22,23).

La infección y sepsis como complicación de la cateterización de la vena subclavia es difícil de diagnosticar con certeza, así se toma como criterio de septicemia inducida por catéter; aquella en que se cultiva el mismo germen tanto en la sangre como en el catéter y que esta cede al retirar el mismo (7). También está indicado el retiro del catéter ante la sospecha de infección, presencia de temperatura mayor de 38.2 °C o que los cultivos sean positivos en sangre, líquido o de la piel alrededor del sitio del catéter (7,12).

2.2 ELECTROCARDIOGRAFIA INTRAVASCULAR

Los trazos obtenidos a través del electrocardiograma intravascular se basan en las siguientes consideraciones; teniendo presente que el impulso cardíaco normal se origina en la región del nodo sinusal, cerca de la entrada de la vena cava superior; que toda substancia electro

lítica es capaz de conducir la corriente eléctrica que en este caso se inicia a nivel del nodo sinusal y que el electrocardiograma está adaptado para que un movimiento del impulso del electrodo explorador sea registrado como deflexión negativa sobre el trazo y viceversa (18).

En la cateterización venosa central dependiendo - del sitio de la punta del catéter será el trazo obtenido, a continuación se describen las principales variaciones en las distintas localizaciones de la punta del catéter (véase figura 1).

2.2.1 Vena Cava Superior

Las características del trazo a este nivel son: el complejo auricular es predominantemente negativo, el trazo semeja una derivación unipolar (1,4,19,26).

2.2.2 Aurícula Derecha

La onda P incrementa en voltaje y amplitud, puede constituir la principal deflexión, en cuanto a su polaridad dependerá de la posición del electrodo así la onda P es negativa en la parte alta, difásica en la media y positiva en la porción baja cuando está cerca del ventrículo (1,19,26).

2.2.3 Ventrículo Derecho

La onda P mide alrededor de 0.5 mV y es de polaridad

11.

dad variable, seguida de un complejo QS o rS de mayor voltaje que en el electrocardiograma convencional y mide de 9 a 13 mV, siempre más grande que en la posición extraventricular (1) .

CAPITULO 3

MATERIAL Y METODOS

Se incluyeron en el estudio 34 pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Issste-Tacuba, durante el período junio-septiembre 1989, en quienes estaba indicado la colocación de catéter venoso central y que tenían ritmo sinusal.

Fueron excluidos los pacientes que presentaban algunas de las siguientes arritmias ; fibrilación auricular, flutter y marcapaso migratorio.

La ficha de colección de datos incluyó: nombre, edad, sexo, número de cama, la indicación para colocar el catéter, fecha de instalación y retiro del mismo, complicaciones presentadas en el procedimiento y sitio de posición de la punta del catéter obteniendo este último dato del trazo electrocardiográfico y de la imagen radiográfica.

Antes de colocar el catéter venoso central se tomó

un electrocardiograma (ECG) de superficie para determinar si los pacientes estaban en el grupo de inclusión.

El acceso venoso fué por vía percutánea infraclavicular de la vena subclavia con catéter radioopaco - "Intracth" 16 Fr, después de canalizar la vena y haber avanzado el catéter varios centímetros por este se administró un centímetro de solución salina 0.9%, inmediatamente el extremo distal de la guía del catéter fué conectado a un cable con pinzas en sus extremos, este previamente colocado en solución antiséptica, la parte proximal del cable se conectó a la guía del catéter y la distal al electrodo correspondiente al brazo izquierdo, posteriormente se tomó un trazo electrocardiográfico - en la derivación DI.

Una vez realizado el ECG transcáteter e identificada por este la punta del catéter, se tomó la radiografía de tórax para corroborar la instalación correcta.

Por ser un estudio observacional no fué necesario solicitar autorización de los pacientes para realizar - este trabajo.

Se obtuvieron porcentajes para el análisis de los - resultados.

CAPITULO 4

RESULTADOS

De las 43 líneas instaladas en 34 pacientes , 3 pa-
cientes fueron excluidos por presentar fibrilación au-
ricular detectada en el electrocardiograma de superficie.

Incluyéndose 40 líneas colocadas en 31 pacientes de
los cuales fueron; 22 mujeres (70.96%) y 9 hombres -
(29.03%), con edades entre 26 y 91 años (promedio -
64.5 años) Todos con ritmo sinusal.

La electrocardiografía intravascular fué útil en 36
cateterizaciones (90.00%) . Un trazo representativo -
cuando la punta del catéter se instaló en vena cava su-
perior con su respectiva radiografía se muestran (véa-
se figura 2 y 3), también se muestra el trazo electro-
cardiográfico y la radiografía de tórax cuando el caté-
ter estaba colocado en la aurícula derecha (véase figu-
ras 4 y 5). De las cateterizaciones 23 (57.5%) se
dejaron en vena cava superior, 13 (32.5%) en aurícula

15.
derecha y 4 (10%) la instalación inicial fué en yugular (véase tabla 1) en las 4 líneas el trazo que se obtuvo fué con múltiples interferencias, revelando la radiografía de tórax colocación de la punta en vena yugular ipsilateral (véase figuras 6 y 7). No se obtuvo ningún trazo falso positivo o falso negativo.

De las 40 líneas instaladas; 25 (62.50%) se insertaron del lado derecho del paciente y 15 (37.50%) en el izquierdo. Permaneciendo en su sitio de 1 a 20 días con un promedio de 8 días, siendo el tiempo más frecuente de 7 a 10 días (30.0%) (véase tabla 2).

Se encontró que las principales indicaciones para cateterización venosa central fueron: administración de medicamentos 22 líneas (55.0%), para monitorización de presión venosa central 15 líneas (37.0%) y para reemplazo de volumen en 3 cateterizaciones -- (7.5%) (Véase tabla 3).

Complicaciones propias de la cateterización venosa central se presentaron en 5 instalaciones (12.5%) de estas neumotórax la padeció un paciente con síndrome convulsivo que presentó la convulsión durante el procedimiento, la instalación inadecuada de la punta del catéter ocurrió en 4 pacientes.

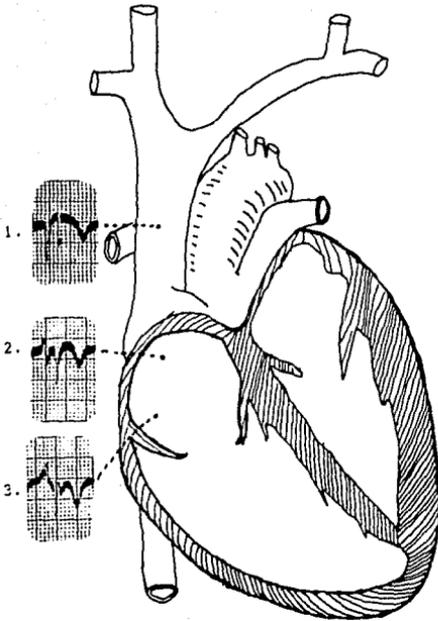


Figura 1. Imágenes en Electrocardiografía Intracavitaria:

(1) vena cava superior, (2) aurícula parte media, (3) porción baja de aurícula.

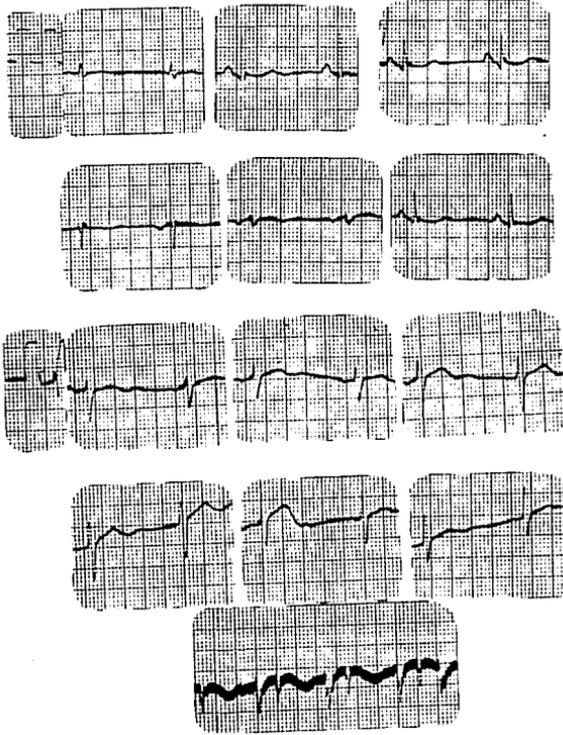


Figura 2. El último trazo muestra la imagen del ECG transcatéter a nivel de vena cava superior.



Figura 3, Radiografía de tórax muestra catéter en vena cava superior.

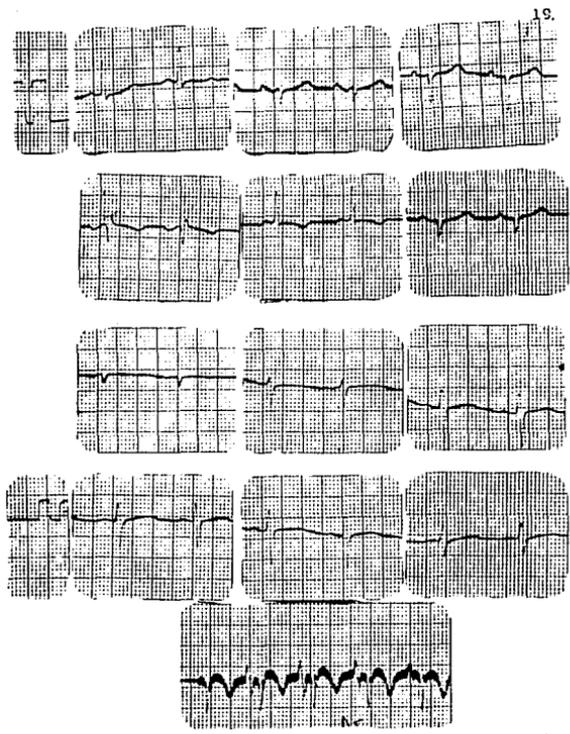


Figura 4. El electrocardiograma transcator, último trazo a nivel de aurícula derecha.

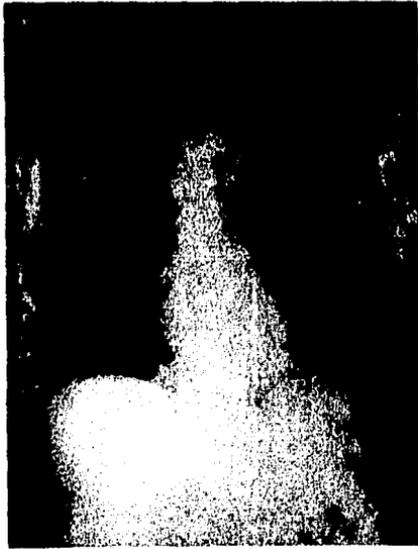


Figura 5. La radiografía de tórax indica la localización del catéter en aurícula derecha.

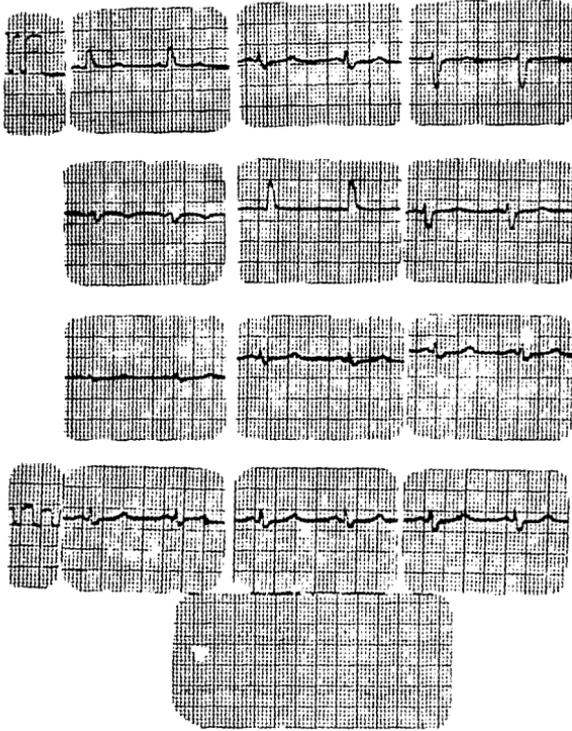


Figura 6. Ultimo trazo imagen a nivel yugular.



Figura 7. La radiografía de tórax muestra el catéter en vena yugular.

Tabla 1

Localizaciones de los Catéteres

Vena	Porcentaje
Vena Cava Superior	57.50
Aurícula Derecha	32.50
Vena Yugular	10.00

Tabla 2

Tiempo que Permaneció la Cateterización

<u>Duración</u> <u>(días)</u>	<u>Numero de</u> <u>cateterizaciones</u>	<u>Porcentaje</u>
1 - 2	9	22.5
3 - 4	5	12.5
5 - 6	6	15.0
7 - 10	12	30.0
11 - 15	4	10.0
20 - más	4	10.0

Tabla 3

Indicaciones para Colocación de Catéter Venoso Central

Indicación	Número de	
	Pacientes	Porcentaje
Administración de medicamentos	22	55.0
Monitorización de presión venosa central	15	37.0
Reemplazo de volumen	3	7.5

CAPITULO 5

DISCUSION

El interés por la correcta instalación de la punta del catéter venoso central en la aurícula derecha o en vena cava superior a llevado al uso del monitoreo electrocardiográfico de esta punta, empleando solución electrolítica o estilete de alambre como conductor (21). En este estudio empleando solución salina al 0.9% se obtuvo que este procedimiento es útil ya que los resultados mostraron una sensibilidad y especificidad del 100% similar a la reportada por otros autores, como Starr que usando alambre como conductor y tomando como índice de localización auricular la presencia de extrasístoles auriculares obtuvo la instalación correcta en el 93.0% (21), Wilson y Aguirre informa resultados: sensibilidad 100% y especificidad 85%.

En los pacientes en quienes el catéter estaba mal colocado, el trazo obtenido fué con múltiples interfe-

rencias, siendo aún necesaria la radiografía de tórax.

La frecuencia de complicaciones en la instalación del catéter venoso central depende del tipo de hospital, así en un hospital escuela en donde el grupo de médicos está continuamente cambiando la incidencia es más alta. Dentro de las complicaciones propias de la cateterización central encontradas en este estudio; la posición inapropiada ocurrió en el 10% de los casos, esta frecuencia es similar a la reportada por otros autores: 1.7% (12), 11.5% (18) y 15.0% (7); otra complicación presentada fué neumotórax que ocurrió en un caso (2.5%) estando esta frecuencia dentro del rango reportada por otros autores: 0.1 a 60.6% (7, 12).

Aunque el uso del ECG para la localización del catéter en principio es sencillo, algunas dificultades técnicas pueden encontrarse tales como que: la columna de solución salina puede ser interrumpida por burbujas de aire o que se doble el catéter. Otros artefactos eléctricos pueden interferir en el trazo, así el contacto del metal con otras superficies conductoras (piel y gasas empapadas en solución salina) podrían resultar en un registro de un ECG de superficie.

Dado que la localización precisa de la punta del catéter depende de los cambios en la onda P, este pro-

cedimiento debe ser empleado en pacientes con ritmo sinusal.

Esta técnica cuenta con las siguientes ventajas: se tiene un control directo e inmediato de la posición del catéter; se evita la manipulación posterior con la inherente contaminación en caso de que el catéter no esté en la ubicación correcta; no usa medios de contraste; se evita la exposición a la radiación- las imágenes obtenidas son de fácil interpretación - se pueden detectar arritmias producidas por los catéteres y puede ser útil para corroborar la localización de la punta de un catéter previamente colocado cuando radiológicamente no está bien definido.

Las desventajas de este procedimiento son: se requiere de un cable conector estéril entre el paciente y el electrocardiógrafo, se debe tener precaución en que la columna del medio conductor sea continua, - que no se interrumpa por dobleces del catéter o burbujas de aire, este procedimiento no es útil para detectar complicaciones propias de la instalación del catéter, no es útil cuando existe fibrilación auricular.

CONCLUSIONES

La electrocardiografía intravascular es un procedimiento útil en la instalación del catéter venoso central.

1. Si se obtiene el trazo auricular característico , la radiografía de tórax no es necesaria.

2. Tiene la ventaja en relación al método habitual que se obtiene un control directo e inmediato de la posición del catéter por el operador.

3. El procedimiento es menos costoso que el ordinario.

4.- No se expone al paciente a radiación.

5. Se evita el contacto con el medio de contraste su posible reacción inmunoalérgica.

6. Aunque el método es sencillo se deben tener ciertas precauciones en su realización tales como: - mantener continua la columna de sangre o solución y evitar el contacto con superficies conductoras.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

7. Esta técnica se puede implementar en este hospital.

- 1.- Josephson M . et al. Atrial endocardial activation in man. Am. J. Cardiol. 1977; 29; 972.
- 2.- Watson H. Electrode catheters and diagnostic application of intracardiac electrography in small children. Circulation. 1964; 29:284.
- 3.- Wilson R.G. and Gaer J.A.R. Right atrial electrocardiography in placement of central venous catheters. The Lancet 1988; 27: 462-463.
- 4.- Goldreyer B Intracardiac electrocardiography in the analysis and understanding of cardiac arrhythmias. Ann. Intern Med. 1972; 77:117.
- 5.- Robertson JT, Sehick RW, Morgan F, Watson DD. - Accurate placement of ventriculo-atrial shunt for hydrocephalus under electrocardiographic control. J. Neurosurg 1961; 18: 255-57.
- 6.- Michenfelder JD, Martin JT, Altenburg BM, Rehder K. Air embolism during neurosurgery: an evaluation of right atrial catheters for diagnosis and treatment JAMA 1969; 208: 1353-1358.
- 7.- Aguirre LF, Frati AC, Torrero A y Araiza R. Localización del catéter central con el electrocardiograma. Rev. Méd. IMSS (Méx). 1983; 21: 365-369.

- 8.- Starr S David and Cornicelli Sam. EKG Guided placement of subclavian CVP catheters using J-wire. Ann - Surg 1986;204: 673-676.
- 9.- Herbst Charles A Incations, management and complications of percutaneous subclavian catheters. Arch -- Surg. 1978;113: 1421-1425.
- 10.-Aubaniac R. Une nouvelle voie D'injection Ou de poncture veineuse: la voie sous-claviculaire. Sem Hop - Paris 1952;28: 3445-3447.
- 11.-Wilson J. Grow J De May C et al. Central venous pressure in optimal blood volume maintenance. Arch --- Surg 1952; 85: 563-566.
- 12.-Padberg Frank T, Ruggiero J, Blackburn GL and Bis--trian BR. Central venous catheterization for parenteral nutrition. Ann Surg 1981;193: 264-270.
- 13.-Smith SL. Albin MS, Ritter RR, Bunegin L. CVP catheter placement from the antecubital veins using a J_wire guide. Anesthesiology 1984; 60:238-240.
- 14.-Dudrick S, Wilmore D Long-term parenteral feeding.- Hosp Pract 1968; 3: 65-68.
- 15.-Hecht H.H. Potential variations of the right auricular and ventricular cavities in man. Amer. Heart J., 1946; 32: 39-51.

- 16.- Levine, H.D., Hellems H.E.° Wittenborg, M.H. and Dexter L. Studies in intracardiac electrography_ in man. The potential variations in tehe right a trium. Amer. Heart J. 1949;37: 46-63.
- 17.- Battro A. and Bidoggia H. Endocardiac electrocardiogram obtained by heart catheterization in the man. Amer. Heart J. 1947;33:604-632.
- 18.- Brett T. Gemlo et al. Extravasation a serious com plication of the aplit-sheath introducer technique for venous access. Arch Surg 1988;123: 490-92.
- 19.- Eerola R, Kaukinen L and Kaukinen S Analysis of - 13 800 subclavian vein catheterizations. Acta Ana esthesiol Scand 1985;29: 183-197,
- 20.- Eisenhaure Emily D et al. Prospective evaluation of central venous pressure (CVP) catheters in a_ large city-county hospital. Ann Surg. 1982;196: - 560-564.
- 21.- Lawton, L Richard, Rossi P. Nicolas and Funk C. David. Intracardiac Perforation. Arch Surg 1969;98: 213-216,
- 22.- Levy H. Jerrold. Nagle M David, Curling E Patrick Waller L John, Kopel Mark and Tobia Vito. Contami nation reduction during central venous catheteza tion. Critical Care Medicine. 1988;16:165-167.

- 23.- Lois F Juan, Gomes S. Antoinette and Pusey Elizabeth
Nonsurgical repositioning of central venous catheters.
Radiology 1987; 165: 329-333.
- 24.- Thomas S. Clarence, Carter JW, Lowder SC. and Tenn
Nashville. Pericardial Tamponade from central ve-
nous catheters. Arch. Surg. 1969;98:211-218.
- 25.- Thomas V Thomas. Location of catheter tip and its
impact on central venous pressure. Chest 1972;61:
668-673.
- 26.- Bertrand, C.H., Zohman, L., and Williams M. Intra--
cardiac electrocardiography in man. Am. J. Med. --
1959;26:534,

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Aguirre LF, Frati AC, Torrero A y Araiza R. Localización del catéter central con el electrocardiograma. Rev. Méd IMSS, (Méx).1983;21:365-369.
- 2.- Aubaniac R'Une nouvelle voie d'injection Ou de --
poncture veineuse: la voie sous-claviculaire.Sem
Hop Paris 1952; 28: 3445-3447.
- 3.- Battro,A., and Bidoggia,H. Endocardiac electrocar
diogram obtained by heart catheterization in the _
man. Amer. Heart J., 1947; 33:604-632.
- 4.- Bertrand,CH. Zohman L and Williams M. Intracardiac
electrocardiography in man. A.J. Med.1959; 26:534
- 5.- Brett T Gemlo, et al. Extravasation a serios com
plication of the aplit-sheath introducer techni--
que for venous access. Arch Surg 1988; 123:490---
492.
- 6.- Dudrick S, Wilmore D. Long-term parenteral fee---
ding. Hosp Pract 1968; 3: 65-68.
- 7.- Eerola R,Kaukinen L, Kaukinen S. Analysis of ---
13800 subclavian vein catheterisations. Acta Ana-
esthesiol Scand 1985; 29: 183197.

- 8.- Eisenhauer ED et al. Prospective evaluation of -- central venous pressur (CVP) catheters in a large city-county hospital. *Ann Surg.*1982; 196:560-64.
- 9.- Goldreyer B. Intracardiac electrocardiography in - the analysis and understanding of cardiac arrhyt mias. *Ann Intern Med.* 1972;77:117.
- 10.- JOsephson M et al. Atrial endocardial activation - in man. *Am. J. Cardiol.* 1977;29:972.
- 11.- Hecht, H.H. Potential variations of the right au- ricular and ventricular cavities in man. *Amer. He- art J.* 1964;32: 39-51.
- 12.- Herbst, Charles A Indications, management and com- plications of percutaneous subclavian catheters.- *Arch Surg.* 1978;113: 1421-1425.
- 13.- Lawton L3, Rossi PN and Funk CD. Intracardiac per- foration. *Arch Surg* 1969;98:213-216.
- 14.- Levine, HD, Hellems, HE, Wittenborg MII and Dexter_ L. Studies in intracardiac electrography in man._ The potential variations in the right atrium. *A-- mer. Heart J.*, 1949;37: 46-63.
- 15.- Levy, HJ. et al. Contamination reduction during central venous catheterization. *Critical Care Me- dicina* 1988;16: 165-167.

- 16.- Lois F.Juan, Gomes S. Antoinette and Pusey Elizabeth. Nonsurgical repositioning of central venous catheters. Radiology 1987;165: 329-333.
- 17.- Michenfelder JD, Martin JT, Altenburg BM, Rehder K. Air embolism during neurosurgery: an evaluation of right atrial catheters for diagnosis and treatment. JAMA 1969; 208: 1353-1358.
- 18.- Padberg FT, Ruggiero J, Blackburn GL and Bistrain BR. Central venous catheterization for parenteral nutrition. Ann Surg 1981; 193: 264-270.
- 19.- Robertson JT, Sehick RW, Morgan F, Matson DD. Accurate placement of ventriculo-atrial shunt for hydrocephalus under electrocardiographic control. J. Neurosurg 1961; 18: 255-257.
- 20.- Smith SL Albin Ms, Ritter RR, Bunegin L. CVP catheter placement from the antecubital veins using a J Wire guide. Anesthesiology 1984;60: 238-240.
- 21.- Starr S Davis and Cornicelli Sam. EKG Guided placement of subclavian CVP catheters using J-wire. Ann Surg 1986;204: 673-676.
- 22.- Thomas S Clarence, Carter JW, Lowder SC and Tenn Nashville. Pericardial tamponade from central venous catheters. Arch Surg. 1969; 98: 217-218.

- 23.- Thomas V Thomas. Location of catheter tip and its impact on central venous pressure. Chest.1972;61: 668-673.
- 24.- Watson, H Electrode catheters and diagnostic application of intracardiac electrography in small children. Circulation. 1964;29: 284.
- 25.- Wilson J, Grow J, De May C, et al. Central venous pressure in optimal blood volume maintenance. Arch Surg 1952; 85: 563-566.
- 26.- Wilson R.G and Gaer J.A.R. Right atrial electrocardiography in placement of central venous catheters. The Lancet 1988; 27: 462-463.