

# Modelo experimental de catéteres venosos centrales en alimentación en ratas

Dres. Roberto Valiñas<sup>1</sup>, Estela Méndez<sup>2</sup>, Laura Miegge<sup>3</sup>, Varinia Scaniello<sup>3</sup>, José Pedro Etcheverría<sup>3</sup>, Gustavo Ferreiro<sup>3</sup>, Hugo Bertullo<sup>4</sup>

## Resumen

*Se realizó un estudio prospectivo en el que se analiza un modelo experimental de vía venosa central en la rata. En el mismo se analiza la técnica, complicaciones y su aplicabilidad. Encontrándose una disparidad en las complicaciones en relación a trabajos de autores previos; concluyendo que la técnica empleada es aceptable para experiencias de corta duración en los que sea necesario el empleo de accesos venosos centrales.*

**Palabras clave:** Cateterización  
Venas  
Investigación

## Summary

*A prospective study which analyses an experimental model of central venous viae in rats was carried out. Technique, complications, and applicability is analysed; a difference is found when considering complications as compared to papers of previous authors, and it is concluded that the technique is acceptable for short term experiences where it is necessary to employ central venous accesses.*

## Introducción

El desarrollo del conocimiento de la nutrición en la clínica humana y sobre todo en el paciente crítico ha adquirido gran importancia actualmente motivando múltiples análisis a nivel clínico y experimental.

Para desarrollar nuestra línea de trabajo desde el punto de vista nutricional se debe obtener un mode-

lo que sea de fácil realización, comparable a las situaciones clínicas humanas habituales y que permitan el análisis de los diferentes aspectos en los que a la nutrición concierne.

A tal fin se han desarrollado diversos modelos en conejos, ratas, perros, cerdos, etc. (1,2).

En el Depto. Básico de Cirugía hemos adoptado un modelo de confección de vías venosas en la rata, siguiendo los trabajos pioneros al respecto de Popp y col (3), con el fin de desarrollar nuestra línea de estudio en NPT, así como en todos aquellos protocolos que requieran una vía de acceso venoso crónico.

El objetivo de nuestro trabajo es presentar nuestro modelo de catéter venoso central (CVC), técnica en su realización, complicaciones obtenidas en el mismo y aplicabilidad.

## Material y método

Para nuestro estudio hemos tomado un grupo de 67 animales (ratas homocigotas cepa Wistar) cuyo peso osciló entre 150–200 gramos, con una edad promedio de 4 a 5 meses, a las cuales les confeccionamos una vía venosa central de la siguiente manera:

Rata en decúbito dorsal. Condiciones de limpieza pero no de esterilidad.

Rasurado de cuello y dorso de la misma.

Incisión longitudinal lateral derecha de cuello.

Diseción de planos superficiales, e identificación de vena yugular externa.

Clampeo proximal y distal de la misma con lazada de seda 6–0.

Venotomía transversa.

Introducción de Venocath N° 18 (Abbott R), 3 cm previamente cebado con solución de heparina (5 UI/ml).

Ligadura proximal sobre el catéter y ligadura de vena distal.

1 Ayudante de clase del Departamento Básico de Cirugía. 2 Técnico de Laboratorio del Departamento Básico de Cirugía. 3 Colaboradores Honorarios del Departamento Básico de Cirugía. 4 Profesor Adjunto del Departamento Básico de Cirugía.

Presentado al Forum Experimental del 41º Congreso Uruguayo de Cirugía. Punta del Este, 11–15 de noviembre de 1990.

Correspondencia: Facultad de Medicina de Montevideo. Departamento Básico de Cirugía (Profesor Dr. Nisso Gateño). Avda. Gral. Flores 2144. Montevideo, Uruguay.

Tabla 1. Complicaciones en autopsia

Días	1 d	2 d	3 d	4 d	5 d	6 d	7 d	8 d	9 d	10 d	cvc	días
Nº	7	2	10	8	5	3	9	9	7	7	67	384
Infecciones de herida	1	2	4	2	1	2	2	3	7	4	2.8	1.7
Hematoma de cuello	3	3	2	4	1	1	0	1	4	3	2.2	1.3
Hematoma de tórax	0	2	2	4	0	0	2	0	3	3	1.6	1.4
Hematoma tráquea	0	2	2	4	0	0	2	0	3	3	1.6	1.4
Malposición	2	2	0	0	2	0	2	1	2	4	1.5	1.2
Trombosis venosa	3	1	5	4	2	0	5	3	6	2	3.1	1.8
Trombosis del CVC	0	0	1	1	0	0	0	3	1	0	0.6	0.9
Infección Venosa	0	1	0	0	1	2	0	0	1	1	0.6	0.7
Hemorragia digestiva	0	0	0	0	2	1	4	2	2	1	1.2	1.2
Absceso pulmonar						1	1				1	0
Media	1	1.44	1.78	2.11	1	0.7	1.8	1.44	3.22	2.33		
DS	1.25	0.96	1.69	1.79	0.82	0.78	1.6	1.26	1.99	1.33		
Total	9	13	16	19	9	6	17	13	29	21		
%	13.4	19.4	23.9	28.4	13.4	8.96	25.4	19.4	43.3	31.3		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	9	13	16	19	9	6	17	13	29	21		

Confección del túnel subcutáneo por región ventral.

Inciación longitudinal mediana de dorso y disección, terminando de confeccionar el túnel subcutáneo.

A través del mismo llevamos el catéter a dorso, en el cual confeccionamos un bucle con el mismo, al que fijamos a los efectos de mantener segura la VVC: inyección de solución de heparina en la VVC haciendo las veces de circuito heparinizado.

Cierre de piel ventral.

Cierre de pie dorsal, ocultando al finalizar la misma el catéter mediante plegamiento con sutura de la misma sobre él.

Se dejan evolucionar los animales dividiéndolos en grupos que oscilan de 1 a 10 días, siendo sacrificados en estos intervalos mediante anestesia general con éter sulfúrico y sección medular.

En nuestro trabajo testaremos: tiempo total de la maniobra, número de salidas espontáneas, sangrado intraoperatorio. En la evolución centraremos la atención en: infección de la herida, hematoma de cuello y trayecto, malposición del CVC, trombosis (total de la vena y del CVC), permeabilidad del mismo.

Se constatan otros elementos en estos animales que posteriormente analizaremos como gastritis, hemorragias digestivas, abscesos pulmonares, etc.

## Resultados

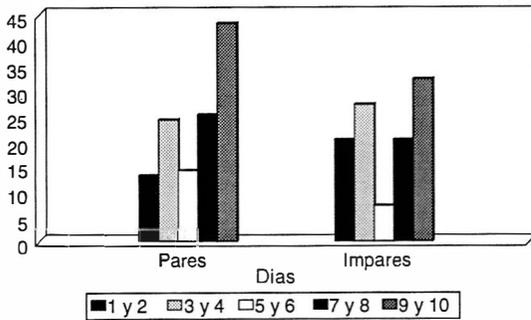
Se colocaron 67 CVC, con una media de duración del procedimiento de 63.1 minutos con un desvío estándar (DS) de 27.4. Los primeros 34 CVC tuvieron una media de 70.3 minutos DS 34.2; mientras que en los siguientes 33 la media fue de 55.9 minutos, con DS de 16.2.

En la técnica de colocación ocurrieron 25 complicaciones (37.1%). Hubo 7 (10.4%) lesiones venosas, 16 (23.8%) salidas espontáneas y 2 (2.9%) hematomas graves.

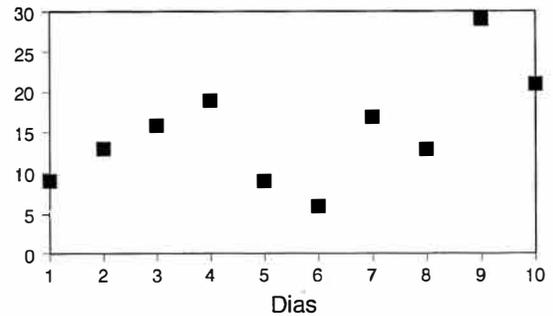
El sangrado producido durante el procedimiento fue leve (L) en 44 (64.9), mediano (M) en 13 (19.0) y grave (G) en 6 (9.1%). Sin embargo si comparamos los sangrados intraoperatorios de los primeros 34 procedimientos y los 33 últimos no hay diferencias entre ellos, pues hubo 23L, 6 M, y 4 G; para el primer grupo y L 24, M 7 y G 2 en el segundo. La colocación tuvo una complicación en 10 casos, 2 en 6 y 3 en 1 caso.

La permanencia del CVC varió entre 1 y 10 días, totalizando 384 días/CVC, de los cuales 35 duraron 6 días o más, mientras que los 32 CVC restantes, tuvieron una duración de 1 a 5 días.

Todas las ratas fueron autopsiadas. El número de complicaciones en las mismas se exponen en la figura 1.



**Figura 1.** Complicaciones de CVC Incidencia diaria porcentual



**Figura 2.** Complicaciones vs permanencia Regresión lineal

La mayor incidencia de complicaciones correspondió a los mayores plazos; los CVC de 9 días tuvieron una media de 3.22 con un DS de 1.98 y los de 10 días una media de 2.33 y un DS de 1.33. A pesar de ello, la regresión lineal entre permanencia y número de complicaciones, demostró una  $r^2 = 0,28$  (figura 2). Dentro de las complicaciones, la más frecuente fue la trombosis venosa, 31 (46.2%), seguida por la infección en el cuello 28 casos (41.7%) y el hematoma de igual topografía 22 casos (32.8%). Le siguen el hematoma de tórax 16 (25.9%) y el del trayecto con igual incidencia; la malposición del CVC en 15 (22.3%), la hemorragia digestiva en 12 casos (17.9%), las trombosis de CVC y las infecciones venosas en 6 (8.9%) y los abscesos pulmonares en 2 (2.9%) (tabla 1). Aunque no ha sido cuantificado, la salida del CVC provocada por el animal fue uno de los importantes problemas a solucionar. Si bien se han descrito sistemas para protección que además permiten el movimiento del animal (4 7) no pudieron ser implantados por su costo. Los intentados no fueron eficaces.

**Discusión**

El desarrollo de una técnica quirúrgica implica un cierto costo en complicaciones y la práctica aporta una disminución en el tiempo de realización y en la mejoría de las mismas. En nuestra experiencia la primera premisa se cumple pues es clara la diferencia de plazos de colocación entre CVC iniciales y finales.

La incidencia de las complicaciones intraoperatorias es de casi 1 cada 3 procedimientos, pero las mismas no son graves más que en un número reducido de casos, relacionadas a sangrados importantes. Es llamativo el hecho que inclusive el sangrado

estimado por el cirujano, no varíe entre ambos grupos de manera similar a los plazos de colocación.

La duración de los CVC no es tan prolongada como la señalada por Popp (1,2) pero en esos lapsos no existe correlación directa con el número de complicaciones.

Las complicaciones en el examen postmortem son similares a lo señalado por Popp, para el cual la trombosis venosa ocurre en 50% de los casos, incidencia que es similar a la nuestra.

De las restantes complicaciones, merece ser comentada la incidencia de infección. Nuestra técnica de colocación de CVC puede ser calificada de limpia y la incidencia de complicaciones es menor a la reportada por el autor mencionado (2), que encuentra de 34 ratas, en 6 CVC colocados en condiciones no estériles, 5 casos de infecciones venosas supuradas y 2 abscesos metastásicos en el grupo de ratas cateterizadas en forma estéril. Este último valor no difiere del nuestro, aunque no empleamos las mismas condiciones de asepsia. Se puede además agregar que es discutible que la infección más allá del tercer o cuarto día del posoperatorio, tenga relación con la asepsia del procedimiento.

La complicación que no es mencionada por estos autores (3) y que es frecuente en nuestra serie es la hemorragia digestiva. La misma creemos que puede ser relacionada a otros dos factores, como un inadecuado manejo de la heparinización al inicio de la serie y las condiciones de estrés provocadas por el ayuno y el confinamiento en jaulas metabólicas.

Los resultados permiten concluir que la técnica empleada es aceptable para experiencias de corta duración, en las que sea necesario el empleo de accesos venosos centrales.

## Bibliografía

1. **Apeigren K, Bessey P, Wilmore D.** Parenteral Nutrition. Philadelphia: Saunders, 1986; (chap 23).
2. **Steiger E, Vars H, Dudrick S.** A technique for long term intravenous feeding in unrestrained rats. *Arch Surg* 1972; 104: 330-2.
3. **Popp M, Brennan.** Long-term vascular access in the rat: importance of sepsis. *Am J Physiol* 1981; 241: 606.
4. **Popp M, Morrison S, Brennan.** Growth and body composition during long-term parenteral nutrition in the rat. *Am J Clin Nutr* 1982; 36: 1919-28.
5. **Burt M, Arbert J, Brennan M.** Chronic arterial and venous access in the unrestrained rat. *Am J Physiol* 1980; 238: 599.
6. **James R, Davis J.** Chronic intravenous cannulas for rats. *J Appl Physiol* 1964; 19 (3): 540-1.
7. **Eastwood G.** Small bowel morphology and epithelial proliferation in intravenously alimented rabbit. *Surgery* 1977; 82 (5): 613-20.