



Seguimiento a cinco años de los Reservorios Venosos Subcutáneos implantados para tratamiento quimioterápico en pacientes oncológicos

Barba-Vélez Ángel^a

(a) Clínica IMQ Zorrotzaurre. Unidad de Angiología y Cirugía Vascul. Bilbao, España

Recibido el 19 de abril de 2022; aceptado el 16 de octubre de 2022

Resumen:

Material y método:

De forma retrospectiva se sigue la evolución de los Reservorios Venosos Subcutáneos (RVS) implantados en el año 2016 por un solo angiólogo y cirujano vascular. Se estudian las características demográficas, vías de acceso del RVS, complicaciones, explantes y sus causas, seguimiento y grado de satisfacción de los pacientes hasta diciembre de 2021.

Resultados:

Desde enero a diciembre de 2016 se implantó un RVS a 90 pacientes con una edad media de $60,7 \pm 10,1$ años, siendo 54 mujeres (60%). De los 90 RVS, 70 (77,8%) lo fueron por Diseción de Vena Cefálica (DVC) y 20 (22,2%) mediante Técnica de Seldinger por Vena Subclavia (SVS). Inicialmente se eligió el lado izquierdo siendo la DVC izquierda la más utilizada en el 64,4% de los casos. El diámetro medio de la Vena Cefálica fue de $3,6 \pm 0,8$ mm. No hubo mortalidad ni complicaciones intra/postoperatorias. Durante el seguimiento, se produjeron cinco complicaciones (5,6%) siendo la infección del sistema el 40% del total. Se explantaron 20 RVS (22,2%), el 75% por fin de tratamiento, el 15% por infección y el 10% por oclusión del sistema. Fallecieron 57 pacientes (63,3%), el 96,5% a causa de la neoplasia. Al final del estudio llegaron 33 pacientes (36,7%), el 45,5% con el RVS normofuncionante. La supervivencia acumulada fue mayor entre las mujeres, pero no de forma significativa. El grado de satisfacción de los pacientes fue bueno o muy bueno en el 96,9% de los casos.

Conclusión:

El implante de un RVS por DVC es una técnica sin complicaciones intra/postoperatorias que mejora la calidad de vida de los pacientes oncológicos durante su tratamiento quimioterápico intravenoso.

© 2023 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Todos los derechos reservados.

PALABRAS CLAVE

Reservorio Venoso Subcutáneo.
Complicaciones.
Seguimiento.
Grado de satisfacción.

GILTZA-HITZAK

Larruazalpeko
erreserborio benosoia.
Konplikazioak.
Jarraipena.
Gogobetetze-maila.

Paziente onkologikoen kimioterapia bidezko tratamendurako jarritako larruazalpeko erreserborio benosen jarraipena 5 urtera

Laburpena:

Materiala eta metodoa:

Atzera begirako eboluzioa egiten ari zaie angiologo eta kirurgialari baskular bakar batek 2016an jarri zituen larruazalpeko erreserborio benosoei (RVS, gaztelaniaz). Alde hauek aztertzen ari dira, 2021eko abendura arte: ezaugarri demografikoak, RVSen sarbideak, konplikazioak, esplanteak eta horien kausak, pazienteen jarraipena eta gogobetetze-maila.

Emaitzak:

2016ko urtarriletik abendura 90 pazienteri jarri zitzairen RVS bat, eta horien batez besteko adina $60,7 \pm 10,1$ urtekoa zen. Horien artean, 54 emakume ziren (%60). Jarritako 90 erreserborio haien artean 70 (%77,8) zain zefaliko disezio bidez (DVC, gaztelaniaz) jarri ziren, eta 20 (%22,2), zain subklabiotiko Seldinger teknika bidez (SVS, gaztelaniaz). Hasiera batean, ezkerreko aldea aukeratu zen, eta ezkerreko DVCa erabili zen gehien kasuen %64,4an. Zain zefalikoaren batez besteko diametroa $3,6 \pm 0,8$ mm-koa zen. Ez zen inor hil eta ez zen ebakuntza barneko edo osteko konplikaziorik egon. Jarraipenak iraun zuen bitartean, 5 konplikazio (%5,6) egon ziren, eta sistemaren infekzioa guztizkoaren %40,0 izan zen. 20 RVS (%22,2) esplantatu ziren: tratamendua bukatu zelako, %75,0; infekzioagatik, %15,0, eta sistemaren oklusioagatik, %10,0. 57 paziente (%63,3) hil ziren, %96,5, neoplasiagatik. Ikerlanaren amaierara 33 paziente (%36,7) iritsi ziren, eta horien %45,5en RVSa normal funtzionatzen zuen. Biziraupen metatua handiagoa izan zen emakumeengan, baina ez modu esanguratsuan. Pazienteen gogobetetze-maila ona edo oso ona izan zen kasuen %96,9an.

Ondorioa:

RVS bat DVC bidez jartzea ebakuntza barneko edo osteko konplikaziorik ez duen teknika da, eta paziente onkologikoen bizi-kalitatea hobetzen du zain barneko kimioterapia bidezko tratamendua hartzen ari direnean.

© 2023 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Eskubide guztiak gordeta.

KEYWORDS

Totally Implantable
Venous Access Ports.
Complications.
Follow up.
Satisfaction rate.

Five-year follow-up of Totally Implantable Venous-Access Ports for chemotherapy treatment in cancer patients

Abstract:

Material and method:

This article is a retrospective study of the progress of Totally Implantable Venous-Access Ports (TIVAP), implanted in 2016 by one single Angiologist and Vascular Surgeon. It examines demographic characteristics, port access routes, complications, explants and their causes, follow-up and degree of patient satisfaction up to December 2021.

Results:

From January to December 2016, a TIVAP was implanted in 90 patients with an average age of 60.7 ± 10.1 years, 54 of whom were women (60.0%). Of the 90 TIVAPs, 70 (77.8%) were by Cephalic Vein Cutdown (CVC) and 20 (22.2%) using the Seldinger Technique via Subclavian Vein Puncture (SVP). Initially, the left side was chosen, with Left CVC being the most frequently used with 64.4% of cases. The average diameter of the Cephalic Vein was 3.6 ± 0.8 mm. There were no intra/postoperative complications or mortality. During follow-up, 5 complications (5.6%) occurred, with system infection making up 40.0% of the total. 20 TIVAPs (22.2%) were explanted, 75.0% due to end of treatment, 15.0% due to infection and 10.0% due to system occlusion. 57 patients (63.3%) died, 96.5% due to neoplasia. At the end of the study, there were 33 patients (36.7%), 45.5% with a normal functioning TIVAP. Cumulative survival was high.

her among women, but not significantly. The degree of patient satisfaction was good or very good in 96.9% of the cases.

Conclusion:

The insertion of a TIVAP by CVC is a technique without intra/postoperative complications, which improves the quality of life of cancer patients during their intravenous chemotherapy treatment.

© 2023 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. All rights reserved.

Introducción

El tratamiento quimioterápico intravenoso en pacientes neoplásicos necesita de accesos venosos periféricos de buena calidad, situación que en muchos pacientes no sucede. Para solucionar esto, la implantación de catéteres venosos centrales¹ fueron la solución en su inicio, pero no estaban libres de numerosas complicaciones.

Posteriormente, en 1982, el cirujano Niederhuber² describió la técnica del implante de un Reservorio Venoso Subcutáneo (RVS) mediante Disección de la Vena cefálica (DVC).

Hacía una incisión en el pliegue delto-pectoral, disecaba la Vena cefálica (VC), introducía un catéter por dicha VC, alojaba su punta en el confluente Vena Cava Superior/Atrio Aurícula Derecha y, finalmente, lo conectaba a un reservorio o puerto (Figura 1) que se alojaba subcutáneamente y que serviría para poner

medicación o alimentación parenteral, extracción de sangre, etc.

En terminología inglesa, la definición de este sistema es el de TIVAP (*Total Implantable Venous Access Port*) o simplemente Port a Cath.

En la actualidad, estos RVS, además de cirujanos mediante DVC, los implantan diversos especialistas (radiólogos, intensivistas oncológicos, etc.) de forma percutánea ecogiada o no y por diversas vías venosas (subclavia, yugular interna/externa, etc.). En este trabajo, la inicial vía de implante es la DVC izquierda.

El objetivo de este trabajo es presentar la evolución a cinco años de pacientes a los que se les implantó un RVS en el año 2016 en un centro privado y por un solo cirujano vascular, estudiando sus complicaciones, causas de explantes, seguimiento hasta su fallecimiento o fin del estudio (diciembre 2021) y grado de satisfacción de los pacientes supervivientes.



Figura 1. Composición de Reservorio Venoso Subcutáneo (catéter/puerto).

Material y método

De forma retrospectiva se estudian la evolución a cinco años de los RVS implantados a pacientes oncológicos durante el año 2016. Cuando los pacientes acudieron a la consulta de Angiología y Cirugía Vascular se les informó de la técnica quirúrgica a realizar, se les explicó el seguimiento a que iban a ser sometidos y, posteriormente, firmaron el correspondiente consentimiento informado.

A todos ellos se les realizó un eco-dópler del pliegue deltopectoral izquierdo con un Eco-Dópler MyLab50 (ESAOTE) para conocer el diámetro y trayecto de VC izquierda "excepto" a pacientes zurdos, con mastectomía con/sin linfadenectomía o implantes previos de RVS/marcapasos por lado izquierdo; en estos casos, se explora la VC Derecha, con diámetro de VC $\geq 3,2$ mm y trayecto permeable se indicaba implante por DVC.

Se tomó este diámetro de referencia porque el sistema de implante que se utilizó en todos los pacientes fue un NuPport HP* (PHS MEDICAL) con un puerto unicameral de titanio y un catéter centimetrado de silicona de 9,6F ($\approx 3,2$ mm de diámetro externo). En caso de diámetro menor, el implante se realizaba con Técnica de Seldinger por Vena Subclavia Infraclavicular (SVS).

Las dos técnicas, DVC y SVS, se realizaron en quirófano con anestesia local y moderada sedación, incisión única de 3-4 cm en el pliegue deltopectoral, DVC, venotomía longitudinal, introducción del catéter y comprobación radiológica mediante un equipo BV Pulsera (Philips) que la punta del mismo estaba en el confluente Vena Cava Superior/Atrio Aurícula Derecha.

Se conecta el catéter al puerto, y este se fija en cara anterior del músculo pectoral mayor y, finalmente, se deja perfundido el sistema con suero heparinizado. No se utiliza profilaxis antibiótica ni anticoagulante. El RVS se puede utilizar de forma inmediata, como es el caso de muchos de nuestros pacientes. Se consideran complicaciones intra/postoperatorias (<30 días), aquellas derivadas del implante (neumo/hemotórax, lesión arterial o nerviosa, hematomas que precisen drenaje, etc.) y en seguimiento (>30 días) las producidas posteriormente (oclusión o infección del sistema, fracturas/dislocaciones del catéter/puerto, Trombosis Venosa Profunda (TVP) ipsilateral al implante, etc.).

El seguimiento de los pacientes se realizó mediante revisión de la historia clínica hospitalaria o de enfermería, ya que estos RVS precisan de una limpieza con una solución antitrombótica (Fibrilin) cada tres meses para mantenerlos permeables, pero, en último caso, mediante llamada telefónica.

A los pacientes que finalizaron el estudio se les realizó una encuesta oral sobre el grado de satisfacción del Servicio de Oncología (médicos oncólogos, personal del hospital de día oncológico, etc.) y el bloque quirúrgico (enfermería, auxiliares, celadores, técnicas de superficies). Igualmente, se les preguntó

sobre la comodidad del sistema. La respuesta podía ser mala, regular, buena o muy buena.

Tanto el estudio ecográfico, intervención y encuesta fue realizado por un único cirujano vascular.

Para el análisis estadístico, la descripción de las variables se realizó mediante tablas de frecuencias, medias y desviaciones estándar (DE). Para la comparación de las variables cuantitativas según el sexo se utilizó la prueba t o la prueba no paramétrica, y para la comparación de las variables cualitativas, la prueba Chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher.

Se utilizaron curvas de Kaplan-Meier para analizar la función de supervivencia de la mortalidad tras la implantación.

Para la comparación de las funciones de supervivencia según el sexo, se utilizó el test de logrank. Los resultados se consideraron estadísticamente significativos con una $p < 0,05$. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el software estadístico SAS para Windows, versión 9.4 (SAS Institute, Inc., Cary, NC) y R versión 4.0.4.

Resultados

Desde el 1 de enero al 31 de diciembre de 2016, se exploraron 90 VC en 36 hombres (40%) y 54 mujeres (60%) con una edad media de $60,7 \pm 10,1$ años.

En hombres, las neoplasias más frecuentes fueron las de colon (36,1%) y páncreas (21%), mientras que en mujeres fueron la de mama (38,9%) y colon (22,2%).

En la Tabla I se presentan los resultados generales del estudio encontrando que el diámetro medio de las VCs fue de $3,6 \pm 0,8$ mm siendo 74 de ellas (82,2%) $\geq 3,2$ mm y decidiendo el implante mediante DVC y en los 16 casos restantes (17,8%) por SVS, debido a tres ausencias y 13 VC pequeñas. En 70 casos (77,8%) se implantaron por el lado izquierdo, siendo por DVC izquierda en 58 ocasiones (64,4%), la vía de elección.

Las causas de indicación de implante por el lado derecho fueron en 12 casos (60%) por cirugía mamaria izquierda previa, cuatro pacientes zurdos (20%) y cuatro (20%) por implantes previos de RVS/Marcapasos en el lado izquierdo. En dos casos (2,9%) no pudo implantarse el RVS por DVC debido a un espasmo venoso. En estos casos se implantó el catéter por SVS en el mismo acto quirúrgico, por lo que la tasa de éxito por DVC fue del 97,2% y 100% por SVS.

No hubo complicaciones ni mortalidad intra/postoperatorias. Durante el seguimiento (>30 días), se produjeron cinco complicaciones (5,6%), un TVP (1,1%) en la extremidad superior homolateral, a los dos meses del implante, que se trató con Heparina de bajo peso molecular durante tres meses, dos oclusiones (2,2%) del catéter a los 19 y 34 meses del implante y dos (2,2%) infecciones del sistema a los seis y nueve meses.

La vía con menos complicaciones fue la VCI (1,7%) de forma significativa ($<0,001$). No hubo complicaciones mecánicas (dislocaciones/rotura de catéter o volteo del puerto).

Tabla I. Resultados generales

	Global	Hombres	Mujeres	p
Sexo	90	36 (40.0%)	54 (60.0%)	
Edad (años±DE)	60,7±10,1	62,6±10,3	59,5±9,9	0.1523
Diámetro medio (mm±DE)	3,6±0,8	3,5±0,9	3,7±0,6	0.4294
Vía inicial de acceso				
Vena Cefálica Izquierda	58 (64,4%)	27 (75,0%)	31 (57,4%)	
Vena Cefálica Derecha	16 (17,8%)	1 (2,8%)	13 (24,1%)	
Vena Subclavia Izquierda	12 (13,3%)	6 (16,6%)	6 (11,1%)	
Vena Subclavia Derecha	4 (4,5%)	2 (5,6%)	4 (7,4%)	
Complicaciones (>30 días)	5 (5,6%)	2 (2,3%)	3 (3,3%)	0.9000
Trombosis Venosa Profunda	1 (20,0%)	-	1	
Infección Sistema ^a	2 (40,0%)	1	1	
Oclusión Catéter	2 (40,0%)	1	1	
Explantos	20 (22,2%)	9 (10,0%)	11 (12,2%)	0.9000
Por fin de tratamiento	15 (68,2%)	7	8	
Por complicaciones	5 (31,8%)	2	3	
- Infección Sistema/Sepsis		2	1	
- Oclusión catéter		-	2	
Fallecimientos, n (%)	57 (63,3%)	26 (72,2%)	31 (57,4%)	0.1531
Seguimiento (meses±DE)	33,6±26,2	27,2±26,0	37,9±25,8	0.0714
Fallecimiento	15,1±11,5	12,1±9,3	17,6±12,7	
Fin de estudio	65,6±3,8	66,5±3,6	65,2±3,9	
Grado de Satisfacción^b	33	10 (30,3%)	23 (69,7%)	0.0726
Malo	-	-	-	
Regular	1 (3,1%)	-	1	
Bueno	4 (12,1%)	3	1	
Muy bueno	28 (84,8%)	7	21	

DE: Desviación Estándar - (a) Infección catéter/Puerto/piel – (b) Pacientes a fin de estudio (n=33)

Se explantaron 20 RVS (22,2%) siendo en el 68,2% de los casos por fin de tratamiento y el 15% por problemas infecciosos.

La curva de supervivencia de los pacientes desde el implante del RVS hasta el fallecimiento se presenta en la figura 2 con un tiempo medio de 22,5 meses, teniendo las mujeres una supervivencia mayor sin diferencias significativas, pero con una alta tendencia a la significación.

Durante el seguimiento, fallecieron 57 pacientes (63,3%), 31 (54,4%) fueron mujeres. La causa

de muerte en el 96,4% de las ocasiones se debió a la neoplasia o complicaciones de la misma; 55 pacientes (96,5%) tenían el RVS normofuncionante.

Al 31 de diciembre de 2021 (fin de estudio) sobrevivieron 33 pacientes (36,7%), 23 mujeres (69,7%) y 10 hombres (30,3%). Diez y ocho (54,5%) pacientes sin RVS, 16 de ellos por finalización de tratamiento y dos por oclusión del catéter, y 15 (45,5%) con su RVS normofuncionante.

El grado de satisfacción de los 33 pacientes que finalizaron el estudio fue en 28 ocasiones (84,8%) muy

bueno, en cuatro (12,1%) bueno y un paciente (3,1%) regular, por lo que el 96,9% de los pacientes consideraron que el trato fue bueno o muy bueno.

Por lo que se refiere a la lateralidad del implante, el 100% de los pacientes agradecieron que fuera en el lado no dominante.

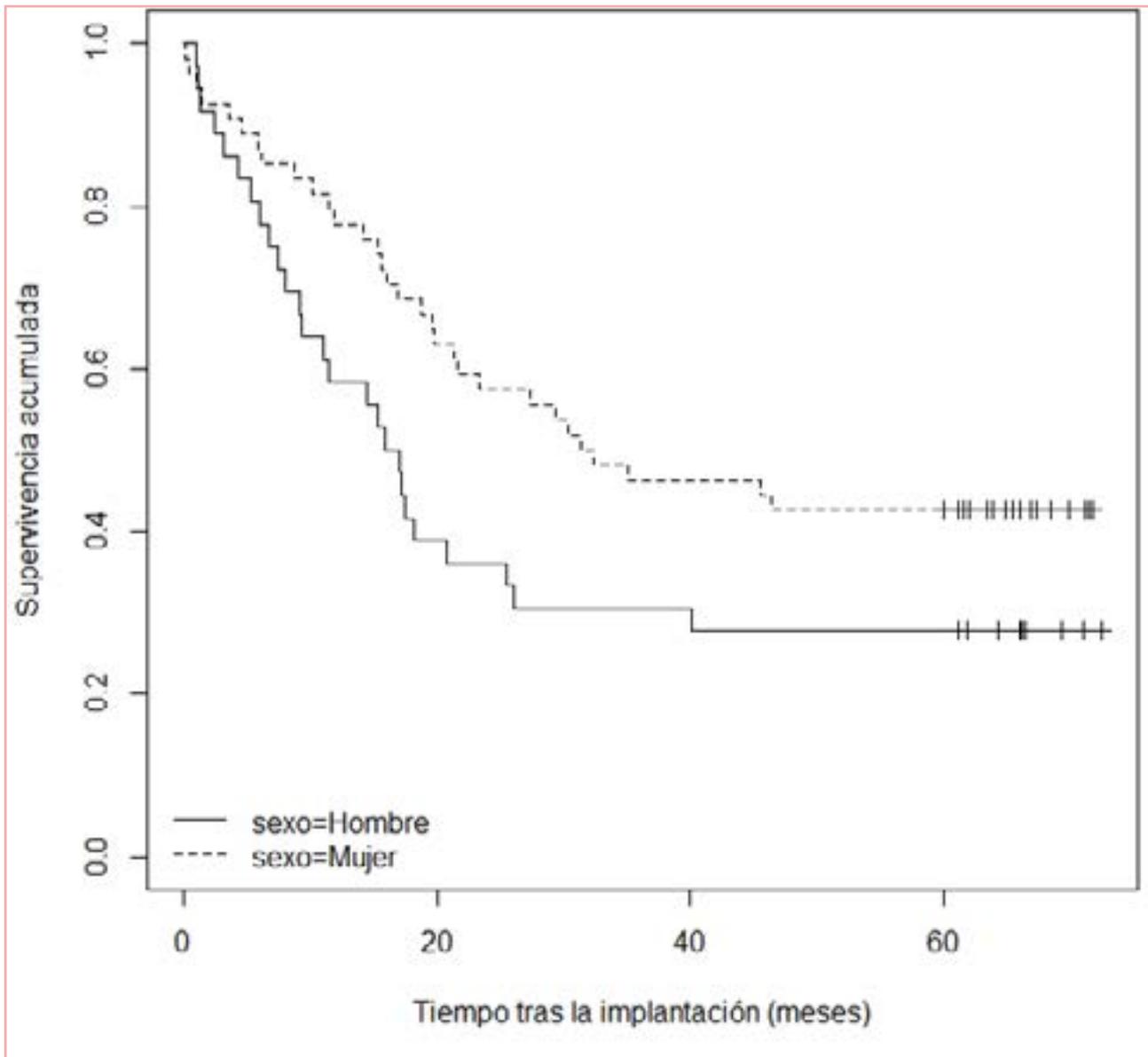


Figura 2. Curva de supervivencia de Kaplan-Meier según el sexo para la mortalidad tras la implantación. La mediana del tiempo de supervivencia fue de 16,5 meses (intervalo de confianza del 95%, 9,2 - 26,1) para los hombres y de 31,9 meses (intervalo de confianza del 95%, 21,3 - 53,2) para mujeres. La prueba de log-rank, $p = 0,051$.

Discusión

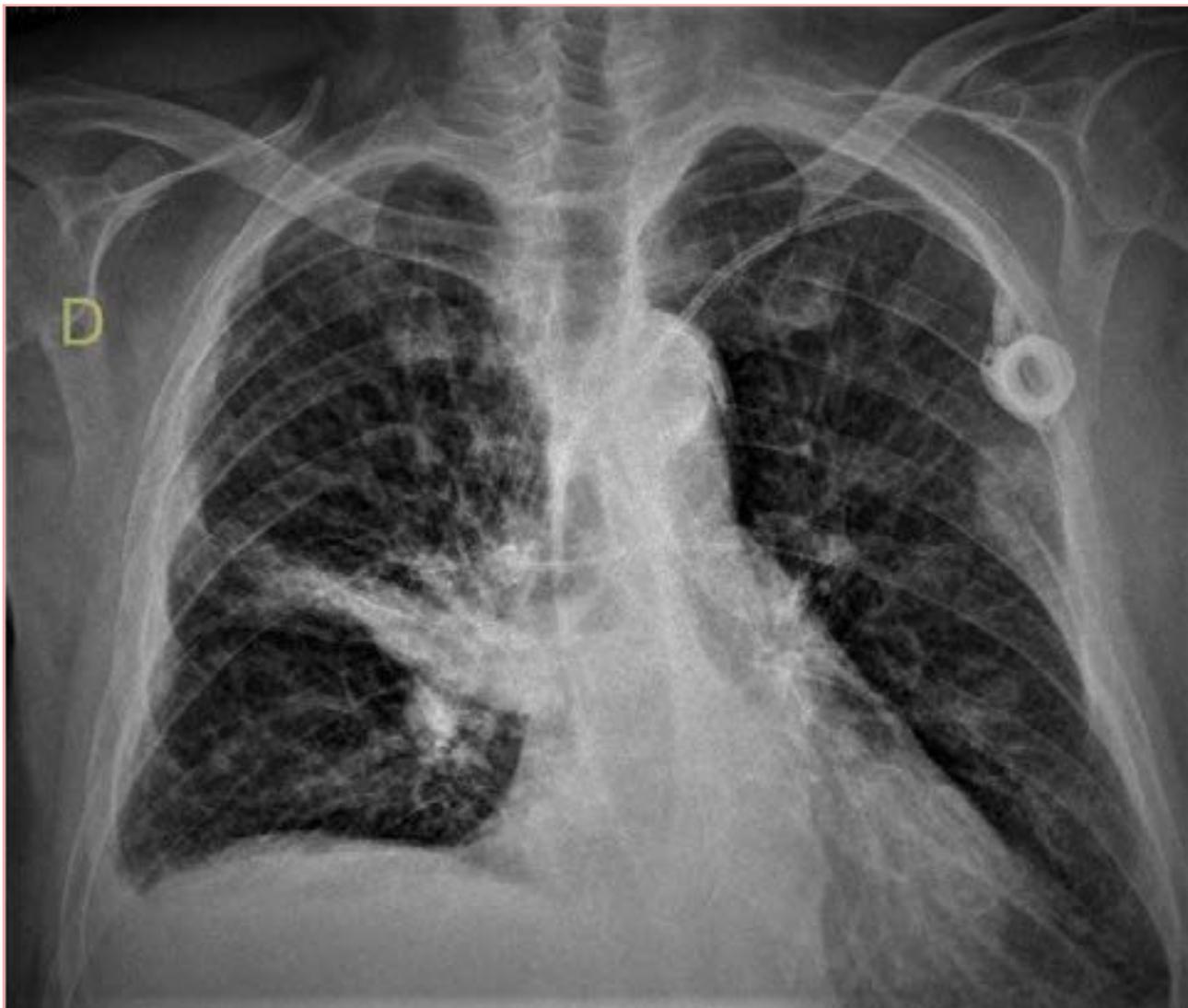
La baja tasa de éxito que se le ha atribuido a la DVC era consecuencia de que al intentar la disección de la VC, esta estaba ausente, en la bibliografía su ausencia puede llegar al 18%³, o tenía un diámetro pequeño, se considera VC pequeña a la $<3,0$ mm⁴. El concepto de pequeña está relacionado en muchos casos con el calibre del catéter que se utilice para el implante.

En este estudio, y al igual que Yalmiz⁵, se considera un VC pequeña cuando el diámetro es $<3,2$ mm (debido al calibre del catéter que se utiliza en este trabajo que es de 9,6F).

Que en el 64,4% de los RVS se implantase por VC izquierda (Figura 3) lo justifican dos hechos. El primero, el reciente trabajo de Toro⁶ que después del implante de 17.496 marcapasos afirma que la DVC izquierda ex

una excelente vía sin complicaciones intra/postoperatorias (mismo vía y técnica que utilizamos los cirujanos para el implante de un RVS), ya que la mayoría de la

población es diestra. La segunda que por el lado izquierdo las curvas que describe el catéter son mucho menos agudas que por el derecho Jan⁷.



En la bibliografía las complicaciones intra/postoperatorias por DVC oscilan entre el 1,0% - 5,0%⁸, aunque numerosos autores no presentan complicaciones^{4,9,10,11} al igual que el presente trabajo.

Sin embargo, por SVS pueden llegar al 16,6%⁹, (fundamentalmente neumo/hemotórax y lesiones arteriales o nerviosas) aunque con la utilización del eco-dópler intraoperatorio estas se reducen de forma importante¹².

En la mayoría de las publicaciones, la complicación durante el seguimiento más frecuente es la infección del sistema, hasta en el 15% de los casos¹³, al igual que en este estudio. Sin embargo, para otros autores como Rai¹⁴ la oclusión del catéter es la principal complicación.

Se explantaron el 22,2% de los RVS implantados, siendo en el 68,2% de los casos por el fin del tratamiento, en la bibliografía las tasas varían entre un 2,0%¹⁵ y el 79,9%¹⁶.

La infección del sistema asociado a la sepsis de origen no implante es la segunda causa de explante en la biblio-

grafía¹³ al igual que en este trabajo. En la tabla II se presentan las causas de explantes de diversos autores.

Solo dos autores D'Souza¹⁷ y Tumay²⁴ de la bibliografía revisada hacen un seguimiento de sus pacientes de siete y seis años de media y una supervivencia del 8,3% y 46,1% respectivamente. En nuestro caso a cinco años fue del 33,3%.

Quizás, lo más importante del implante de un RVS sea su cuidado posterior al utilizarlo, ya que de ello dependerá su buen funcionamiento por lo que la enfermería juega un papel fundamental.

Los trabajos de Oh²⁵ y Xiong²⁶ así lo certifican sosteniendo que la limpieza de los RVS debe ser cada tres meses y por personal especializado, siendo esta la base para evitar complicaciones posteriores.

La experiencia nos dice que la mayoría de las complicaciones se producen por mala utilización del RVS, bien sea por inexperiencia del personal que lo maneja o por

utilización de material inapropiado. En nuestro Centro se han realizado varios cursos sobre la utilización de los RVS por parte de la EnfermeríaKunz-Virk²⁷ en su trabajo realiza una encuesta de satisfacción entre los pacientes supervivientes y concluye que el 97% de ellos, valoraban bien o muy bien todo el proceso del implante de su RVS y recomendarían el implante a todos los pacientes neoplásicos que precisasen tratamiento intravenoso. Unos resultados iguales al del presente trabajo (96,9%).

Un punto importante a destacar en el nuestro es la comodidad que refieren nuestros pacientes con el implante del RVS en el lado no dominante.

Finalmente, reconocer la limitación de este trabajo al tratarse de un estudio observacional, unicéntrico y unipersonal y con un número poblacional bajo, pero el objetivo del mismo era comprobar el comportamiento de un RVS a lo largo del tiempo y su grado de aceptación por los pacientes.

Tabla II. Causas de explantes

Autor	Año	n	Fin	Infección ^a	Oclusión ^b	Mecánicas ^c
D'Souza ¹⁷	2021	516	0,223	0,139	0,006	0,021
Ferreira ¹⁸	2020	560	0,146	0,048	0,014	0,017
Velioglu ¹⁹	2019	2084	0,045	0,021	0,014	0,002
Voog ²⁰	2018	493	0,725	0,12	0,006	0,053
Kakos ²¹	2017	4045	0,098	0,033	0,001	0,027
Biachi ²²	2015	1572	0,042	0,17	0,018	0,015
Shim ²³	2014	1747	0,086	0,026	0,002	0,005

(^a): Afectación de catéter/puerto/sepsis. (^b): Oclusión del catéter/puerto. (^c): Dislocación/ruptura de catéter.

Conclusiones

La realización de un eco-döppler preoperatorio de la VC produce una alta tasa de éxitos en el implante de un RVS mediante DVC. Igualmente, la VC Izquierda es un acceso excelente para su implante.

El implante de un RVS es una intervención con mínimas complicaciones postoperatorias pero que requiere un manejo posterior exquisito para evitar graves complicaciones como su oclusión o infección.

La calidad de vida de los pacientes neoplásicos sometidos a tratamiento intravenoso con quimioterápicos mejora de forma significativa, por lo que a estos pacientes se les debería implantar un RVS desde el inicio, siempre y cuando el oncólogo responsable lo crea necesario.

Bibliografía

1. Broviac JW, Cole JJ, Scribner BH. "A silicone rubber atrial catheter for prolonged parenteral alimentation". *Surg Gynecol Obstet.* 1973. 136 (4): 602-6
2. Niederhuber JE, Ensminger W, Gyves JW, Liepman M, Doan K, Cozzi E. Totally implanted venous and arterial access system to replace external catheters in cancer treatment. *Surgery.* 1982. Oct; 92(4):706-12. PMID: 7123491.-
3. Su TW, Wu CF, Fu JY, Ko PJ, Yu SY, Kao TC, et al. Deltoid branch of thoracoacromial vein: a safe alternative entry vessel for intravenous port implantation. *Medicine (Baltimore).* 2015;94(17):e728. DOI: 10.1097/MD.0000000000000728. PMID: 25929903; PMCID: PMC4603045.
4. Otsubo R, Hatachi T, Shibata K, Yoshida T, Watanabe H, Oikawa M, et al. Evaluation of totally implantable central venous access devices with the cephalic vein cut-down approach: Usefulness of preoperative ultrasonography. *J Surg Oncol.* 2016 Jan;113(1):114-9. DOI: 10.1002/jso.24100. Epub 2015 Dec 8. PMID: 26645575
5. Yalniz A, Cam I, Bozyel S. Ultrasound guided percutaneous cephalic venipuncture for implantation of cardiac implantable electronic devices. *J Vasc Access.* 2021 Feb 24:1-6. DOI: 10.1177/1129729821995295. PMID: 33624532.
6. Toro A, Schembari E, Fontana EG, Di Saverio S, Di Carlo I. Forty years after the first totally implantable venous access device (TIVAD) implant: the pure surgical cut-down technique only avoids immediate complications that can be fatal. *Langenbecks Arch Surg (2021).* <https://doi.org/10.1007/s00423-021-02225-6>
7. Jan HC, Chou SJ, Chen TH, Lee CI, Chen TK, Lou MA. Management and prevention of complications of subcutaneous intravenous infusion port. *Surgical Oncology,* 2012;21(1):7-13. DOI:10.1016/j.suronc.2010.07.001. PMID20674336

8. Nocito A, Wildi S, Rufibach K, Clavien PA, Weber M. Randomized clinical trial comparing venous cutdown with the Seldinger technique for placement of implantable venous access ports. *Br J Surg.* 2009 Oct;96(10):1129-34. doi: 10.1002/bjs.6730. PMID: 19731229.
9. Granziera E, Scarpa M, Ciccarese A, Filip B, Cagol M, Manfredi V, et al. Totally implantable venous access devices: retrospective analysis of different insertion techniques and predictors of complications in 796 devices implanted in a single institution. *BMC Surg.* 2014 May 8;14:27. doi: 10.1186/1471-2482-14-27. PMID: 24886342; PMCID: PMC4024213.
10. Yukisawa S, Fujiwara Y, Yamamoto Y, Ueno, T Kohno A, Suenaga M. Upper-extremity deep vein thrombosis related to central venous port systems implanted in cancer patients. *The British journal of radiology.* 2010; 83 (994): 850-3.
11. Wu CF, Fu JY, Wen CT, Chiu CH, Hsieh MJ, Liu YH et al. Long-Term Results of a Standard Algorithm for Intravenous Port Implantation. *Journal of Personalized Medicine.* 2021;11(5). DOI: 10.3390/jpm11050344
12. Pezhman F, Zahra O, Roozbeh Ch. Complications of chemotherapy port catheters (CPC) in patients with cancer, A 5-year follow up study. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine* 2021; vol 8, (3): 2957-2963.
13. Lin WY, Lin CP, Hsu CH, Lee YH, Lin YT, Hsu MC et al. Right or left? Side selection for a totally implantable vascular access device: a randomised observational study. *Br J Cancer.* 2017 Sep 26; 117(7): 932-937. DOI: 10.1038/bjc.2017.264. Epub 2017 Aug 8. PMID: 28787431; PMCID: PMC5625671.
14. Rai G, Kumara V, Bishnoi AK. Combined approach for Port-a-Cath implantation -a dependable alternative. *Sri Lankan Journal of Anaesthesiology.* 2020; 28(2): 108-113
15. Kagawa T, Ueyama S, Kobayashi T, Okabayashi H., Kuroda S, Fujiwara T. A novel "shrug technique" for totally implantable venous access devices via the external jugular vein: A consecutive series of 254 patients. *J. Surg. Oncol.* 2017, 115: 291-295. <https://doi.org/10.1002/jso.24504>
16. Rhu J, Jun KW, Song BJ, Sung K, Cho J. Cephalic vein approach for the implantable central venous access: A retrospective review of the single institution's experiences; Cohort Study. *Medicine (Baltimore).* 2019 Nov;98(46):e18007. DOI: 10.1097/MD.000000000018007. PMID: 31725671; PMCID: PMC6867776.
17. D'Souza PC, Kumar S, Kakaria A, Al-Sukaiti R, Al-Baimani K, Hamid RS et al. Complications and Management of Totally Implantable Central Venous Access Ports in Cancer Patients at a University Hospital in Oman. *Sultan Qaboos Univ Med J.* 2021 Feb;21(1):e103-e109. doi: 10.18295/squmj.2021.21.01.014. Epub 2021 Mar 15. PMID: 33777430; PMCID: PMC7968907.
18. Da Silva FF, De Carvalho VN, Sarmiento PM, Nave M, Coelho JLP. Totally implantable venous Access devices in oncology. Retrospective análisis of 562 patients. *Revista Portuguesa de Cirurgia* (2020) (47):41-47.
19. Velioglu Y, Yüksel A, Sınmaz E. Complications and management strategies of totally implantable venous access port insertion through percutaneous subclavian vein. *Turk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Derg.* 2019 Oct 23;27(4):499-507. doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2019.17972. PMID: 32082916; PMCID: PMC7018162.
20. Voog E, Campion L, du Rusquec P, Bourgeois H, Domont J, Denis F et al. Totally implantable venous access ports: a prospective long-term study of early and late complications in adult patients with cancer. *Support Care Cancer.* 2018 Jan;26(1):81-89. doi: 10.1007/s00520-017-3816-3. Epub 2017 Jul 29. PMID: 28756472.
21. Kakkos A, Bresson L, Hudry D, Cousin S, Lervat C, Bogart E et al. Complication-related removal of totally implantable venous access port systems: Does the interval between placement and first use and the neutropenia-inducing potential of chemotherapy regimens influence their incidence? A four-year prospective study of 4045 patients. *Eur J Surg Oncol.* 2017 Apr;43(4):689-695. doi: 10.1016/j.ejso.2016.10.020. Epub 2016 Nov 5. PMID: 27889197.
22. Biacchi D, Sammartino P, Sibio S, Accarpio F, Cardi M, Sapienza P et al. Does the Implantation Technique for Totally Implantable Venous Access Ports (TIVAPs) Influence Long-Term Outcome? *World J Surg.* 2016 Feb;40(2):284-90. doi: 10.1007/s00268-015-3233-z. PMID: 26341511.
23. Shim J, Seo TS, Song MG, Cha IH, Kim JS, Choi CW et al. Incidence and risk factors of infectious complications related to implantable venous-access ports. *Korean J Radiol.* 2014 Jul-Aug;15(4):494-500. doi: 10.3348/kjr.2014.15.4.494. Epub 2014 Jul 9. PMID: 25053910; PMCID: PMC4105813.
24. Tumay LV, Guner OS. Availability of totally implantable venous access devices in cancer patients is high in the long term: a seven-year follow-up study. *Support Care Cancer.* 2021 Jul;29(7):3531-3538. doi: 10.1007/s00520-020-05871-6. Epub 2020 Nov 5. PMID: 33155092; PMCID: PMC8163709.
25. Oh SB, Par K, Kim JJ, Oh SY, Jung KS, Park BS et al. Safety and feasibility of 3-month interval access and flushing for maintenance of totally implantable central venous port system in colorectal cancer patients after completion of curative intended treatments, *Medicine* 2021. January 15;Volume 100-Issue 2 (p:e24156) doi: 10.1097/MD.0000000000024156.

-
26. Xiong ZY, Zhou HM, Li SY. Prolonged flushing and locking interval for totally implantable vascular access device: A systematic review and meta-analysis. *J Vasc Access*. 2021 Nov;22(6):969-978. doi: 10.1177/11297298211003003. Epub 2021 Mar 22. PMID: 33752495.
 27. Kunz-Virk J, Krüger K. Power-injectable totally implantable venous access devices - analysis of success and complication rates of ultrasound-guided implantation and a patient satisfaction survey. *Vasa*. 2019 Nov;48(6):524-530. doi: 10.1024/0301-1526/a000802. Epub 2019 May 24. PMID: 31124752.