

ESPERIENZA CLINICA CON SISTEMI AD IMPIANTO SOTTOCUTANEO PER TERAPIE INTRAVENOSE PROLUNGATE

CLINICAL EXPERIENCE WITH SUBCUTANEOUS IMPLANT SYSTEMS FOR INTRAVENOUS THERAPIES

FEDERICO MASSARI¹, MedVet - GIORGIO ROMANELLI², MedVet, Dipl. ECVS

^{1,2} Clinica Veterinaria Nerviano, Nerviano (MI)

Riassunto

Introduzione e scopo del lavoro: I sistemi di Porta ad Accesso Vascolare (VAP), utilizzati da più di 20 anni in medicina umana, sono ad oggi uno strumento estremamente utile anche in medicina veterinaria. L'obiettivo di questo lavoro è valutarne l'efficacia nella pratica clinica e nella gestione da parte del proprietario in caso di terapie intravenose prolungate.

Materiali e metodi: I pazienti sono stati preparati asetticamente ed è stato loro impiantato un VAP. I sistemi sono stati testati a tempi variabili, valutandone efficacia, pervietà, funzionalità e disagio creato al paziente ed al proprietario.

Risultati: Sono stati applicati 16 VAP (14 in Giugulare, 1 in Femorale e 1 Intracavitario) in altrettanti pazienti (10 cani e 6 gatti) sottoposti a trattamenti terapeutici intravenosi di almeno 12 settimane. La funzionalità è stata testata da 20 a più di 800 giorni senza mai risultare fallimentare. Non si sono verificate complicanze in 15 casi; solo in uno si è verificata una sovra infezione da *Mycoplasma* a 86 giorni dalla chirurgia.

Discussione: Il sistema di Porta ad Accesso Vascolare è risultato essere uno strumento molto utile nei pazienti sottoposti a protocolli chemioterapici prolungati, riducendo al minimo lo stress per i pazienti e di facile gestione da parte del proprietario.

Summary

Introduction: The Vascular Access Port (VAP) has been used in Medical Oncology for 20 years and nowadays it can be considered an indispensable instrument in Veterinary Medicine too. The objective of this paper is to value its efficacy in clinical settings for long intravenous therapies and the management of the system by the owner.

Material and method: Patients were aseptically prepared and they were implanted with a VAP. Systems were tested in variable times and efficacy, running, functioning and discomfort for the patient and inconvenience for the owner were considered.

Results: 16 VAP (14 in Jugular Vein, 1 in Femoral and 1 Intracavitary) have been implanted in 16 patients (10 dogs and 6 cats) submitted for therapeutic intravenous treatments of at least 12 weeks. Function was evaluated between 20 to 800 days from surgery with no unsuccessful testings. In 15 cases there weren't complications whereas in one there was a *Mycoplasma* infection at 86 days.

Discussion: The Vascular Access Port is a really useful system for patients undergoing long term chemotherapeutic protocols, reducing stress for patients and are easily managed by the owners.

INTRODUZIONE

Le prime pubblicazioni in medicina umana sull'utilizzo di Porte ad Accesso Vascolare (VAP) per la somministrazione di farmaci chemioterapici risalgono ai primi anni '80^{1,2,3}. Ad oggi le poche segnalazioni sul loro impiego negli animali da compagnia si riferiscono per lo più a raccolta di sangue intero e a somministrazione di farmaci^{4,5}. Nei lavori clinici riguardanti il prelievo di sangue, confrontan-

do i valori ematologici, si segnalano lievi differenze riguardo la concentrazione di potassio, proteine totali e albumine tra il sangue prelevato dal catetere e quello ottenuto da un normale prelievo in giugulare⁴.

Nel cane e nel gatto, sebbene siano normalmente accessibili, le vene possono collassare e creare trombosi dopo multiple venipunture mentre le arterie possono andare incontro a vasospasmo quando cateterizzate ripetutamente. In medicina umana i più comuni microrganismi isolati dai cateteri venosi centrali sono quelli normalmente presenti sulla cute dei pazienti ospedalizzati⁶; nei pazienti oncologici, l'esistenza di un punto d'accesso costante con l'esterno, con la concomitante possibilità d'infezione, è di parti-

¹ "Articolo ricevuto dal Comitato di Redazione il 18/09/2008 ed accettato per pubblicazione dopo revisione il 24/09/2008".

colare rilevanza. Uno studio riporta al 32% dei casi la possibilità di infezione locale batterica attorno ad un catetere venoso nel cane⁷, e questa stessa complicanza risulta essere la più comune per i cateteri a lungo termine in medicina umana⁸. A differenza dei cateteri percutanei il VAP, essendo un sistema totalmente impiantabile e isolato dall'esterno, non richiede continui cambiamenti di bendaggio, oltre ad avere una minor incidenza di infezione o di spostamenti accidentali⁹.

Segnalazioni in merito all'utilizzo clinico in medicina veterinaria riguardano la somministrazione di farmaci chemioterapici¹³, il confronto dei valori ematologici tra sangue prelevato da una vena periferica e dal VAP^{4,5}, o il drenaggio di versamenti in cavità toracica¹¹.

In un recente lavoro sono riportate le complicanze legate all'uso del VAP risultanti nel 17,4% per quanto riguarda l'incidenza di mal posizionamento del catetere e nel 30% per la possibilità di sieroma postoperatorio¹².

Il sistema di Porta ad Accesso Vascolare è costituito da due parti: un catetere venoso centrale che deve essere impiantato nella vena di scelta (normalmente giugulare o femorale) e una porta sottocutanea, costituita da una zona perforabile ed una solida alla quale collegare il catetere venoso. La porta è accessibile solo attraverso l'utilizzo di aghi appositi (ago di Huber), provvisti di una punta appiattita, che non compromettono l'integrità del silicone nonostante le ripetute infissioni. Sebbene questo strumento sia diventato indispensabile in oncologia umana, ancora poche rimangono le segnalazioni in medicina veterinaria. Lo scopo di questo lavoro è quello di riportare l'esperienza degli autori in campo oncologico veterinario.

MATERIALI E METODI

Tra luglio 2003 e maggio 2008 sono stati impiantati 16 VAP in altrettanti pazienti la maggior parte dei quali (14) affetti da malattia tumorale. Tra questi pazienti la variabilità neoplastica e clinica ha permesso uno studio a largo spettro riguardante la somministrazione di più farmaci.

Materiale utilizzato

Il sistema di Porta ad Accesso Vascolare da noi utilizzato (The CompanionPort™ - NORFOLK VET PRODUCTS - division of Norfolk Medical Products, Inc. - 7350 N. Ridgeway Skokie, IL 60076 USA) è costituito da una porta-reservoir in titanio, simile ad una piccola coppa, connesso ad un catetere in silicone biocompatibile centimetrato. L'interno del reservoir è formato da un denso setto in silicone che assicura un perfetto isolamento tra il sottocute e l'interno della porta stessa. Il catetere si connette al lato della porta vascolare, provvista di un piccolo sito di ancoraggio, ed è introdotto nel vaso di scelta cateterizzato. Il passaggio dei fluidi è bidirezionale dirigendosi, attraverso il setto, il reservoir ed infine il catetere, all'interno del flusso sanguigno (Figg. 6 e 7) e viceversa. Il setto in silicone è studiato appositamente per permettere multiple perforazioni con l'ago di Huber mantenendo al contempo la sua perfetta integrità ed impedendo lo stravasamento del farmaco iniettato.

Le dimensioni in commercio del VAP sono tre: Le Petite, consigliata per furetti e gatti di piccola taglia, Le Port per gatti e cani di piccola taglia e Le Grand per cani di grossa taglia. Ciascuna è corredata di un ago Peel-away e di un catetere rispettivamente di 4, 5 e 7 French di diametro. Recentemente sono entrati in commercio due cateteri fenestrati di 7 e 10 French per il drenaggio pleurico.

Utilizzo clinico del VAP

I sistemi inseriti sono stati utilizzati in tempi variabili, da 20 a più di 800 giorni, valutandone in maniera accurata efficacia, funzionalità e fastidio provocato al paziente. L'uso clinico del VAP è variato dalla somministrazione di farmaci chemioterapici (per via sistemica e intracavitaria), alla terapia di sostegno in caso di insufficienza renale cronica e di insufficienza epatica nonché per eseguire prelievi ematologici.

Selezione dei pazienti

Sono stati selezionati 16 pazienti sottoposti a protocolli terapeutici e chemioterapici intravenosi ripetuti per almeno 12 settimane.

La scelta dell'utilizzo del sistema è stata presa insieme ai proprietari al fine di poter trattare il paziente minimizzando i disagi collegati alle ripetute venipunture oltre che per ridurre al minimo lo stress dei soggetti sottoposti a terapia. Nei gatti la scelta è stata presa anche in base al carattere individuale considerato poco trattabile per poter eseguire ripetute terapie intravenose in tempi ravvicinati.

Di ogni paziente sono stati considerati razza, sesso, età, sito di impianto del VAP, dimensione del sistema, durata dell'impianto, complicanze intra, peri e post-operatorie, utilizzo clinico del VAP.

Risultati

Sono stati posizionati chirurgicamente 16 VAP in altrettanti pazienti di cui 6 gatti (3 Maschi, 1 intero e 2 castrati, e 3 Femmine sterilizzate) e 10 cani (4 Maschi interi e 6 Femmine, di cui 5 intere e 1 sterilizzata) di età compresa tra 6 e 13 anni. La durata degli impianti è variata da un minimo di 20 a un massimo di 850 giorni, con media di 187 giorni. Il motivo di utilizzo del VAP è stato il più eterogeneo possibile ed in 14 casi posizionato all'interno della vena giugulare, in 1 nella vena femorale sinistra ed in 1 intraddominale (Tab. 1).

Tecnica di impianto chirurgico

I pazienti sono stati premedicati e indotti secondo lo standard anestesologico della struttura e mantenuti in anestesia inalatoria con isoflurano in ossigeno. La zona d'accesso chirurgico (collo per l'impianto nella vena giugulare, arto posteriore per la vena femorale e addome per l'alloggio intracavitario) è stata tricotomizzata e preparata asepticamente.

VAP Giugulare (14 casi): Con il paziente in decubito laterale sinistro si è eseguita una incisione a semicerchio di cute

Tabella 1

Segnalamento	Malattia in atto	Localizzazione VAP	Farmaci utilizzati nel VAP
1 CN, Meticcio, FS, 13a	Sarcoma indifferenziato tarso metastatico	Giugulare	Ifosfamide
2 CN, Bassotto, M, 9a	Linfoma multicentrico	Giugulare	Vincristina Adriblastina Ciclofosfamide
3 CN, Meticcio, M, 11a	Tumore gastrointestinale stromale con metastasi peritoneali	Intracavitario	Carboplatino
4 GT, CE, M, 11a	Recidiva sarcoma iniettivo	Giugulare	Adriblastina
5 GT, CE, MC, 12a	Linfoma intestinale	Giugulare	Vincristina
6 CN, Cocker Spaniel, FS, 13a	Adenocarcinoma sacchi anali	Giugulare	Carboplatino
7 CN, Meticcio, FS, 11a	Carcinoma delle Cellule di Transizione (CCT) vescicale	Giugulare	Gemcitabina
8 GT, CE, MC, 6a	Linfoma Renale	Giugulare	Vincristina
9 GT, CE, FS, 6a	Insufficienza Renale Cronica (IRC)	Giugulare	Soluzione fisiologica NaCl 0,9%
10 CN, Meticcio, F, 10a	Mastocitoma metastatico	Giugulare	Vinblastina
11 CN, Rottweiler, FS, 11a	Sarcoma Istiocitico	Giugulare	Adriblastina
12 CN, Yorkshire Terrier, M, 8a	Shunt portosistemico con Insufficienza epatica	Giugulare	Soluzione fisiologica
13 GT, CE, FS, 12a	Carcinoma squamocellulare orale	Giugulare	Carboplatino
14 CN, WHWT, FS, 11a	Linfoma multicentrico	Giugulare	Vincristina Adriblastina Ciclofosfamide
15 CN, PT, M, 12a	Linfoma multicentrico	Femorale	Vincristina Adriblastina Ciclofosfamide
16 GT, CE, FS, 11a	Adenocarcinoma mammario	Giugulare	Adriblastina

e sottocute a livello della regione sovrastante la scapola. Senza scollare eccessivamente il sottocute dalle fasce muscolari sottostanti si è creato il sito di impianto della porta vascolare. L'incisione dovrebbe essere di dimensioni sufficienti per poter permettere alla cute, una volta suturata, di poter coprire interamente la porta senza che la sutura sovrasti il punto di inoculo; a tal fine il raggio del semicerchio dovrebbe essere normalmente due volte il diametro della porta stessa. Preparato il punto su cui ancorare la porta si è eseguita una seconda incisione rettilinea di cute e sottocute sul collo in prossimità della vena giugulare destra che, una volta isolata per via smussa, è stata cateterizzata con l'ago peel-away fornito dal produttore (Fig. 1). Particolare attenzione è stata data a tale procedura per evitare di danneggiare eccessivamente la vena e comprometterne così l'utilizzo. Prima di introdurre il catetere centimetrato in silicone è stata presa la misura ideale per poterne localizzare l'estremità in prossimità della giunzione atrio-cavale corrispondente alla distanza tra il punto d'ingresso ed il 4° spazio intercostale. A questo punto il catetere è stato introdotto all'interno della vena giugulare attraverso l'ago peel-away (Fig. 2) e, una volta asportato l'ago guida (Fig. 3), la vena è stata allacciata attorno al catetere con un filo monofilamento riassorbibile 3-0, solo nel caso in cui il sanguinamento lo richiedesse. Con la porzione del catetere in silicone avanzata al di fuori del vaso si è creato un loop sufficientemente ampio per permettere i movimenti fisiologici del collo senza che questi potessero esercitare alcuna trazione sul catetere stesso. Mediante l'utilizzo di una pinza mosquito si è in seguito creato un piccolo tunnel sottocutaneo che mettesse in comunicazione i due accessi chirurgici: il catetere è quindi stato fatto avanzare e connesso alla porta vascolare precedentemente ancorata al muscolo sovrastante mediante 4 punti di sutura con materiale monofilamento non riassorbibile 3-0 passati all'interno dei fori pre-

senti sul supporto in titanio (Fig. 4). Per diminuire il rischio di cedimento della connessione è stato utilizzato un piccolo cono plastificato che ancorasse perfettamente il catetere al supporto in titanio. A questo punto è stata verificata la pervietà del sistema iniettando soluzione fisiologica eparinata (50 U/ml) ed aspirato sangue per valutarne l'efficacia (Fig. 5). Il sottocute e la cute sono stati infine suturati come di routine ed il sistema testato nuovamente dall'esterno una volta conclusosi l'intervento.

VAP Femorale (1 caso): La tecnica di impianto all'interno della vena femorale, già pubblicata in un precedente lavoro¹⁰, rispecchia per la maggior parte quanto eseguito per il VAP giugulare a differenza dei siti anatomici di accesso chirurgico. Le due incisioni, in questo caso, sono state eseguite in prossimità dell'ala iliaca di sinistra, per preparare il sito di alloggio della porta vascolare, e a livello mediale dell'arto posteriore sinistro, dove identificata la vena femorale, poter isolare la vena stessa. La lunghezza del catetere in silicone centimetrato in questo caso è stata presa considerando la distanza tra l'ago peel-away e la seconda vertebra lombare di modo che il catetere, una volta introdotto all'interno dalla vena femorale, non superasse con la punta l'affluenza anatomica delle due vene renali al fine di evitare eventuali fenomeni tromboembolici. Il tunnel sottocutaneo è stato eseguito con un trocar dalla porzione mediale alla porzione laterale dell'arto mantenendo il catetere sufficientemente lungo al fine di permettere i movimenti di flessione, estensione, adduzione ed abduzione dell'arto senza esercitare tensione sul sito di fleboclisi. La porta è stata ancorata ai muscoli sovrastanti l'ala iliaca sinistra nel medesimo modo del sistema giugulare e testata come descritto precedentemente. La sutura degli accessi chirurgici è stata eseguita su due piani come di routine.



FIGURA 1 - La vena di scelta viene incannulata con l'ago peel-away prestando particolare attenzione.



FIGURA 2 - All'interno dell'ago peel-away si introduce il catetere centimetrato in silicone fino alla misura precedentemente selezionata.



FIGURA 3 - Rimozione dell'ago peel away.



FIGURA 4 - La porta reservoir viene fissata ai muscoli sottostanti per impedirne il movimento.

VAP Intracavitario - addome (1 caso): L'utilizzo del VAP a localizzazione intracavitaria non è una novità in medicina veterinaria¹¹ ma, a conoscenza degli autori, non è mai stato utilizzato in addome. Con il paziente in decubito dorsale si è posizionata la porta in prossimità dell'ala iliaca, in maniera sovrapponibile a quanto descritto per il VAP femorale. Utilizzando un videoendoscopio rigido (KARL-STORZ con ottica 0° 10 mm) si è seguito l'accesso del catetere in silicone in addome utilizzando il catetere peel-away attraverso il quadrante addominale caudodorsale: l'estremità distale del catetere in silicone è stata posizionata con pinze laparoscopiche tra il diaframma ed il fegato (unico punto in cui l'omento non è in grado di occludere i fori di uscita del catetere) per permettere ai farmaci introdotti di potersi distribuire liberamente all'interno della cavità addominale. Dopo aver valutato anche in questo caso la pervietà e la funzionalità del sistema, gli accessi chirurgici della porta e dei trocar addominali sono stati suturati come di routine.

Mantenimento del sistema

Una volta posizionato il sistema i pazienti sono stati tutti dimessi nella stessa giornata e rivalutati ogni 24 ore nei 3 giorni successivi per testare ed eparinizzare il VAP. Il sito di impianto è stato preparato asetticamente con tre passaggi di clorexidina saponata alternata ad alcool ed utilizzato un

ago di Huber a 90°. La soluzione fisiologica eparinata (50 U/ml) era in quantità almeno doppia rispetto a quanto potesse contenerne la porta (0,2 ml per Le Petit, 0,37 ml per Le Port e 0,85 ml per Le Grand) ed il sistema era considerato funzionante se non offriva resistenza all'iniezione e se drenante sangue all'aspirazione. I punti di sutura cutanei sono stati rimossi in decima giornata.

Nella maggior parte dei casi (14) la funzionalità del sistema è stata valutata ogni 15 giorni eseguendo dei lavaggi con soluzione fisiologica eparinata. Il sistema è stato ritenuto utilizzabile se non resistente all'infusione e se drenante sangue in caso di aspirazione; in tutti i casi il sistema si è dimostrato perfettamente funzionante senza particolari difficoltà di impiego. In un solo soggetto (n°9) la funzionalità del sistema è stata valutata a distanza di 30 giorni arrivando anche fino a 90 giorni di inutilizzo ed anche in questo caso non è mai stato segnalato alcun problema né all'aspirazione di sangue né all'infusione terapeutica.

Nei pazienti trattati con farmaci vasosclerotici o istolesivi non si sono mai verificati episodi di stravaso di farmaci o di dolorabilità manifesta. In 15 casi la dimensione del catetere è stata di 5 Fr (Le Port), mentre in uno solo (n°5), considerando le ridotte dimensioni del paziente, di 4 Fr (Le Petite).

Il sistema VAP si è dimostrato in tutti i pazienti un valido supporto per la terapia infusionale; in un solo caso (n° 6) si sono avute complicanze dovute ad una soprainfezione da Micoplasma del catetere diagnosticata a distanza di 86



FIGURA 5 - Il sistema viene testato in sede chirurgica aspirando sangue.

giorni dall'inserimento del sistema. La rimozione del catetere e la terapia antimicrobica instaurata (enrofloxacin 5 mg/kg SID) dopo antibiogramma non hanno però portato ad alcun miglioramento dello stato settico del paziente che è deceduto in quarta giornata. A detta di tutti i proprietari il VAP è risultato essere un ottimo sistema per la gestione dei pazienti da trattare e di facile gestione casalinga.

DISCUSSIONE

Il VAP si è rivelato un ottimo strumento sia per ridurre al minimo lo stress di un protocollo chemioterapeutico nei pazienti trattati, sia per facilitarne l'attuazione. Tutti i soggetti, superati i primi giorni dopo l'intervento, hanno dimostrato un'eccellente tollerabilità non manifestando il minimo fastidio: in alcuni casi non è stato neanche percepito l'accesso all'interno dello stesso sistema con un ago di Huber, fatto da attribuirsi probabilmente alla denervazione superficiale ottenuta dall'incisione a semicerchio.

Nei 6 gatti trattati, scelti anche in base al loro carattere poco accondiscendente, non ci sono stati casi di manifestazione d'intolleranza e i felini hanno manifestato maggior dissenso durante la contenzione che durante il trattamento o la fase di infissione dell'ago.

La durata degli impianti, nel nostro caso, è stata variabile e dipendente dalla sopravvivenza dei pazienti più che dalla reazione che lo stesso poteva provocare; solo in un caso (n°6), infatti, si è verificata infezione del sistema ma la gestione del VAP in questo caso era stata eseguita da più personale diversamente qualificato inficiando, probabilmente, la corretta manutenzione del sistema. La nostra esperienza, tuttavia, si basa sull'utilizzo in pazienti considerati "a termine" con un alto rischio di possibilità di decesso nel breve periodo post-operatorio. Sarebbe interessante utilizzare questo tipo di sistema in pazienti sani per poter studiare a fondo la differenza che la diversa composizione del catetere (silicone vs poliuretano), l'inutilizzo prolungato, o proprio l'utilizzo continuo e a lungo termine possano variare la scelta tra i diversi sistemi ad oggi presenti in commercio in medicina umana. Nel presente studio, non si sono evidenziate grosse differenze in termini di

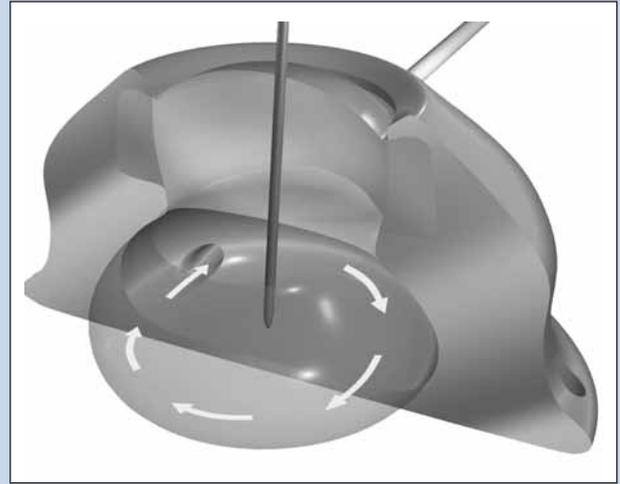


Figura 6

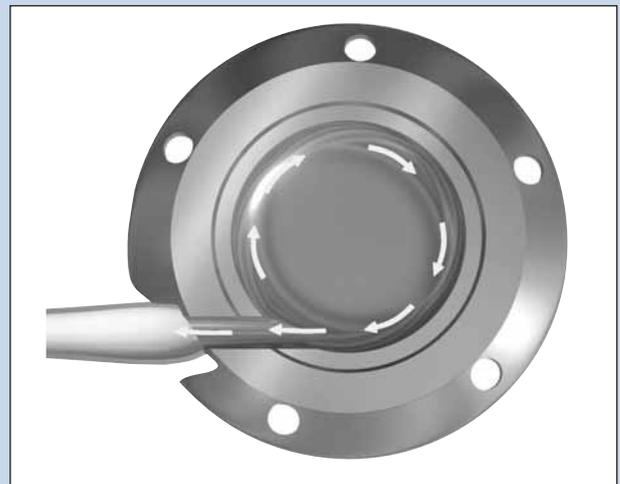


Figura 7

FIGURE 6 e 7 - Flusso dei liquidi introdotti all'interno della porta reservoir. (Per gentile concessione della Norfolk Vet Products).

facilità d'uso, tollerabilità e praticità sull'utilizzo dei sistemi impiantati in giugulare rispetto a quello inserito in femorale. Estremamente efficace si è dimostrato l'utilizzo del VAP intraddominale che ha permesso cicli ripetuti di farmaci chemioterapici per via endocavitaria senza mai creare alcuna reazione al soggetto trattato. Ad oggi (a più di 850 giorni) il paziente è vivo ed il sistema ancora funzionante.

Nei pazienti oncologici umani il sistema di Porta ad Accesso Vascolare è ormai in uso da trent'anni come metodo sicuro per la somministrazione di cicli più o meno brevi di protocolli intravenosi chemioterapici. Complicanze associate agli accessi venosi percutanei includono infezione locale, sepsi, trombosi e stravasato di farmaco. I vantaggi del sistema VAP sono legati alla possibilità del ripetuto utilizzo senza particolari limiti, ai ridotti rischi di stravasato di farmaci urticanti o istolesivi e alla libertà di movimento dei pazienti senza rischio di perdita del sistema. Questi vantaggi sono stati più volte dimostrati in medicina umana.

Uno degli inconvenienti nei piccoli animali è l'obbligo di utilizzo di una anestesia generale per poter tenere il paziente immobile durante l'applicazione; nell'uomo l'intervento di posizionamento del VAP viene eseguito in tempi estremamente ridotti ed in anestesia locale, con il minimo stress pe-

rioperatorio per il paziente. Il mantenimento in anestesia gassosa in medicina veterinaria aumenta la spesa da parte del proprietario, pur mantenendo accettabile il costo visti i tempi estremamente ridotti per l'intervento chirurgico.

Nuovi siti di impianto e possibilità di impiego sono stati pubblicati di recente^{10,11} e sebbene le complicanze siano veramente minime anche in medicina veterinaria, ci sono ancora troppo poche segnalazioni per poter trarre delle conclusioni definitive. Tuttavia quanto riportato ad oggi ed i risultati ottenuti nella nostra esperienza sono incoraggianti.

Considerando l'elevato grado di tollerabilità, l'assoluta praticità e le minime complicanze, il VAP dovrebbe diventare una parte essenziale nel trattamento di pazienti affetti da neoplasia sottoposti a protocolli chemioterapici intravenosi, ma anche nella gestione di soggetti che necessitano di terapie e monitoraggi ematologici continui.

Parole chiave

VAP, chemioterapia, cane, gatto.

Key words

VAP, chemotherapy, dog, cat.

Ringraziamenti

Si ringrazia la dottoressa Sara Verganti per la revisione critica del manoscritto.

Bibliografia

1. Bland KI, Woodcock T. Totally implantable venous access system for cyclic administration of cytotoxic chemotherapy. *Am J Surg* 1984;147:815-816.
2. Gyves J, Ensminger W, Niederhuber J, et al. Totally implanted system for intravenous chemotherapy in patients with cancer. *Am J Med* 1982; 73:841-845.
3. Niederhuber JE, Ensminger W, Gyves JW, et al. Totally implanted venous and arterial access system to replace external catheters in cancer treatment. *Surgery* 1982;92:706-712.
4. Henry CJ, Russell LE, Tyler JW, et al. Comparison of hematologic and biochemical values for blood samples obtained via jugular venipuncture and via vascular access ports in cats. *J Am Vet Med Assoc* 2002; 220:482-485.
5. Morrison JA, Lauer SK, Baldwin CJ, et al. Evaluation of the use of subcutaneous implantable vascular access ports in feline blood donors. *J Am Vet Med Assoc* 2007;230:855-861.
6. Pollack M, Charache P, Neiman RE, et al. Factors influencing colonization and antibiotic resistance patterns of gram-negative bacteria in hospital patients. *Lancet* 2: 668-671, 1972.
7. Burrows CF. Inadequate skin preparation as a cause of intravenous catheter-related infection in the dog. *J Am Vet Med Assoc* 1982; 180:747-749.
8. Pessa ME, Howard RJ. Complications of Hickman-Broviac catheters. *Surg Gynecol Obstet* 1985;161:257-260.
9. Brincker H, Saeter G. Fifty-five patient years' experience with a totally implanted system for intravenous chemotherapy. *Cancer* 1986; 57:1124-1129.
10. Cahalane AK, Rassnick KM, Flanders JA. Use of vascular access ports in femoral veins of dogs and cats with cancer. *J Am Vet Med Assoc* 2007;231:1354-1360.
11. Cahalane AK, Flanders JA, Steffey MA, Rassnick KM. Use of vascular access ports with intrathoracic drains for treatment of pleural effusion in three dogs. *J Am Vet Med Assoc* 2007;230:527-531.
12. Mayer MN, Grier CK, Yoshikawa H, Ringwood PB. Complications associated with the use of vascular access ports in dogs receiving external beam radiation therapy. *J Am Vet Med Assoc* 2008; 233:96-103.
13. Rassnick KM, Gould WJ, Flanders JA. Use of a vascular access system for administration of chemotherapeutic agents to a ferret with lymphoma. *J Am Vet Med Assoc* 1995; 206:500-504.

Voglia di viaggiare?

La titolazione degli anticorpi contro la **rabbia** è disponibile al Vet·Med·Lab, accreditato dalla Commissione Europea!



Vet·Med·Lab - Divisione di IDEXX Laboratories Italia S.r.l.
Tel. 051-7094701 · Fax 051-7094702
italia@vetmedlab.com · www.vetmedlab.com

IDEXX
LABORATORIES

LABORATORIO PER MEDICI VETERINARI
Vet·Med·Lab