



## **Consideraciones sobre el uso de dispositivos para el acceso vascular en el paciente con COVID-19 (y algunas recomendaciones prácticas)**

**5 de abril, 2020**

Por Mauro Pittiruti, Fulvio Pinelli, Maria Giuseppina Annetta, Sergio Bertoglio, Daniele G. Biasucci, Roberto Biffi, Simona Biondi, Fabrizio Brescia, Massimo Buononato, Giuseppe Capozzoli, Paolo Cotogni, Elisa Deganello, Laura Dolcetti, Daniele Elisei, Stefano Elli, Davide Giustivi, Emanuele Iacobone, Antonio LaGreca, Massimo Lamperti, Giada Maspero, Gloria Ortiz Miluy, Giancarlo Scoppettuolo, Davide Vailati, Daniele Vezzali

La emergencia sanitaria relacionada con la pandemia de COVID-19 ha llevado a una serie de cambios dramáticos en la rutina de nuestra práctica clínica, que requiere la revisión de muchos procesos de toma de decisiones, la reorganización de las unidades de atención clínica, así como la reformulación de protocolos y procedimientos. En este sentido, como parte de la práctica del acceso venoso, esencial para el tratamiento adecuado de los pacientes con COVID-19, ha sido necesario revisar los criterios para elegir, insertar y mantener los diversos dispositivos actualmente presentes en nuestros hospitales.

En estas páginas, un grupo de expertos del GAVeCeLT (Grupo de acceso venoso central a largo plazo) ha tratado de señalar algunos aspectos importantes relacionados con el acceso vascular en el paciente COVID-19, basándose en su experiencia actual en el tratamiento de estos pacientes, identificando aquellas estrategias que tengan en cuenta simultáneamente la necesidad de proteger al operador sanitario, asegurar la efectividad de la maniobra, reducir el riesgo de complicaciones para el paciente y evitar el mal uso de recursos. Estas consideraciones y recomendaciones aún no se han publicado ni se han sometido a un proceso de revisión: reflejan las opiniones y experiencias de los autores y se han elaborado para proporcionar una herramienta potencialmente útil a todos los colegas que necesitan tratar pacientes críticos y no críticos con COVID-19.

Sobre las líneas de una futura carta al editor que se publicará en el Journal of Vascular Access (1), el tema se ha abordado teniendo en cuenta cuatro puntos fundamentales.

### **1) Elección del acceso venoso periférico**

Los pacientes con diagnóstico de sospecha o confirmado de COVID-19, que no requieren ingreso en la UCI, pueden tratarse comenzando con un acceso venoso periférico, que se utilizará para la hidratación y las terapias de soporte, usando este acceso solo para la administración de medicamentos y soluciones venosas periféricas compatibles con el acceso venoso periférico (las listas de medicamentos compatibles e incompatibles con la infusión intravenosa por vía periférica están fácilmente disponibles en Internet) (2). Estos pacientes también necesitan extracciones de

sangre repetidas.

Actualmente hay tres dispositivos de acceso venoso periférico: cánulas periféricas cortas (<6 cm); cánulas periféricas largas o 'mini-midline' (6-15 cm) y catéteres midline (largos > 15 cm) (3). Los catéteres midline se recomiendan en pacientes como los descritos, especialmente si son catéteres que permiten alto flujo y de material poliuretano. Estos dispositivos tienen numerosas ventajas:

(a) gracias a su larga vida útil, reducen el número de maniobras de inserción del acceso venoso periférico (con beneficios obvios en términos de ahorro de recursos y reducción de momentos de riesgo para el operador);

(b) permitir infusiones de alto flujo;

(c) permitir la extracción de sangre (difícil en cánulas periféricas largas e imposible en cánulas periféricas cortas); para optimizar la posibilidad de tomar muestras de sangre, es aconsejable verificar con el ecógrafo que la punta del midline se encuentra en la vena axilar, en la región infraclavicular, justo antes del paso de la vena por debajo de la clavícula (4);

(d) el midline se puede reemplazar fácilmente por un PICC (catéter central de inserción periférica) con técnica sobre guía, si éste fuera indicado.

Para reducir el riesgo de trombosis venosa relacionada con el catéter, además del uso obligatorio de la punción venosa guiada por ultrasonido, es necesario verificar que el calibre de la vena canulada (braquial o basílica) sea al menos tres veces el diámetro externo del midline (por ejemplo, vena de 4 mm, catéter 4Fr; vena de 5 mm, catéter 5Fr, etc.); además, es buena práctica usar midlines (así como las cánulas y mini- midlines) exclusivamente para infusiones compatibles con la vía periférica. Teniendo en cuenta el estado de hipercoagulabilidad del paciente COVID-19, debe tenerse en cuenta la administración subcutánea de heparina de bajo peso molecular a dosis profiláctica (100 unidades/kg/24h) o incluso terapéutica (100 unidades/kg/12 h), como ya se ha previsto en muchos centros, incluso en ausencia de cateterismo venoso.

La inserción ecoguiada de los **catéteres venosos periféricos largos** (también llamados 'mini-midlines', 6-15 cm) puede desempeñar un rol, aunque limitado, en estos pacientes, por ejemplo, cuando llegan a urgencias. Sin embargo, se debe comparar la ventaja de un menor coste y una inserción más simple (si se compara con la del midline) con la menor duración de estos catéteres, el mayor riesgo de complicaciones locales (dislocación y extravasación) y la mayor dificultad para realizar extracciones de sangre desde ellos (y, por lo tanto, en este caso es aconsejable sacar las muestras desde otro catéter, por ejemplo, un catéter arterial periférico).

Un aspecto particular relacionado con el uso de accesos venosos periféricos en el brazo (catéter periférico corto, mini-midline y midline) es su compatibilidad con el uso de aparataje para CPAP o en general para ventilación no invasiva (NIV) que suponen el uso de "cascos" en vez de mascarillas. Estos dispositivos son a menudo utilizados en pacientes con COVID-19. El problema puede surgir cuando se usa un casco con correas estrechas bajo los brazos, comprimiendo así inevitablemente las venas axilares; esta maniobra puede asociarse con edema, parestesia y riesgo de trombosis venosa por estasis, así como una molestia considerable para el paciente (5). La colocación de un acceso periférico, ya sea una cánula o un mini-midline o midline, en una extremidad con estasis venosa puede implicar teóricamente un aumento adicional del riesgo de edema y trombosis local, también en consideración del mayor riesgo trombótico de estos pacientes. En condiciones normales, aproximadamente el 75% de la sangre residual del brazo fluye de regreso a través de la vena axilar (a través de las venas braquiales y la vena basílica), mientras que solo el 25% regresa a través de la vena cefálica, lo que puede constituir una vía de descarga colateral en el caso de una compresión de la vena axilar. Aunque no hay datos disponibles en la literatura al respecto en los que basarse, es necesario tener en cuenta este problema y preferir los sistemas C-PAP / NIV con una máscara facial o con un tipo de casco que evite la sujeción en las axilas, o incluso la adopción de una fijación alternativa del casco mediante correas enganchadas a los bordes de la cama o con contrapesos. Sin embargo, todavía no hay datos fiables sobre la incidencia real de trombosis venosa, en presencia o ausencia de catéteres periféricos en brazos (mini-midline o midline), directa o indirectamente relacionados con la fijación del casco a nivel axilar.

## 2) Elección del acceso venoso central

El paciente COVID que requiere ingreso en la UCI necesita acceso venoso central por varias razones: terapias de infusión de flujo alto y múltiples, administración de vasopresores y otras drogas no compatibles con la vía periférica, nutrición parenteral, monitorización hemodinámica, extracciones de sangre diarias repetidas a diario. En el paciente adulto, los dispositivos de acceso venoso central ahora se clasifican como PICC (catéteres centrales de inserción periférica), CICC (catéteres centrales de inserción central), FICC (catéteres centrales de inserción femoral) (6).

Recientemente, varios estudios han resaltado los **beneficios potenciales del uso de PICC** de alto flujo en poliuretano (sin válvula y con punta abierta) en cuidados intensivos (7) (8) (9). En paciente COVID-19 agudo grave el uso de estos dispositivos, especialmente si son de dos luces (calibre 5Fr) y tres luces (5Fr o 6Fr), puede estar especialmente indicado, en base a las siguientes consideraciones:

- la inserción de un PICC está completamente exento de riesgos de complicaciones pleuropulmonares (neumotórax, hemotórax), que pueden ser letales en el paciente con neumonía COVID-19;
- la inserción de un PICC no requiere la posición supina del paciente (lo que puede ser imposible en algunos pacientes con COVID-19), sino que también se puede colocar en pacientes con decúbito ortopneico o semi-ortopneico obligatorio y en casos extremos también con paciente en posición de pronación ;
- la maniobra de inserción de un PICC es teóricamente más segura para el operador que la maniobra de posicionamiento de un CICC, en la que uno está peligrosamente cerca de la cara del paciente y sus secreciones nasales y traqueales;
- en pacientes sometidos a ventilación no invasiva (con máscara o casco), mantener la zona cervical sin CICC ciertamente constituye una ventaja en términos de manejo de la terapia respiratoria y el acceso venoso;
- en pacientes con COVID-19 sometidos a pronación, la curación periódica del CICC es inevitablemente más incómodo de manejar (se piense en la dificultad de verificar regularmente el sitio de salida del catéter en la piel y en la conexión / desconexión de las vías de infusión) y, a menudo, corre el riesgo de mancharse o mojarse con secreciones orotraqueales del paciente durante todo el período de pronación, que puede ser muy largo (al menos 12-16 horas / día);
- en pacientes traqueostomizados, el manejo del PICC será más seguro que el de un CICC, tanto para el paciente (menor riesgo de contaminación del punto de punción) como para el operador (menor riesgo de exposición a las secreciones traqueales del paciente);
- diferentes protocolos prevén la anticoagulación y, en casos extremos, la trombólisis en pacientes con COVID-19, debido al alto riesgo trombótico, y esto también es un factor que hace que sea preferible la inserción de un PICC en lugar de un CICC; de hecho, la inserción de PICC no es una contraindicación incluso en pacientes fuertemente anticoagulados;
- los pacientes más graves de COVID-19 tienen una estancia hospitalaria promedio de casi 3 semanas y también por esta razón el PICC ofrece ventajas considerables, dada la mayor duración de estos dispositivos;
- un midline previamente colocado se puede utilizar para insertar un PICC simplemente reemplazando un catéter por otro en una sustitución con guía;
- finalmente, la inserción de un PICC deja los vasos venosos del área supraclavicular e inguinal libres de cualquier canulación para ECMO.

Cabe señalar que no hay diferencias en el riesgo trombótico entre CICC y PICC en el paciente de la UCI (algunos trabajos que en el pasado afirmaron este hecho han sido refutados con fuerte evidencia): hoy se acepta que el factor determinante que aumenta el riesgo trombótico, tanto para CICC como para PICC está relacionado con la técnica de implantación (10). Además, trabajos recientes también han demostrado la fiabilidad de los PICC en la UCI tanto para la detección de la presión venosa central (11) como para la monitorización del gasto cardíaco (12); en particular, con respecto al último método, los resultados obtenidos usando la vía principal de un PICC de tres luces de 6Fr son comparables a los obtenidos por infusión por vía distal de un CICC de tres luces de 7Fr

(13). Usando PICC de alto flujo y con varias luces, es posible tener el mismo rendimiento que un CICC con múltiples luces en términos de conveniencia y velocidad de infusión. Obviamente, en ausencia de personal médico y/o enfermero debidamente capacitado para posicionar PICC, esta opción no puede considerarse; sin embargo, es posible planificar una capacitación rápida de profesionales que posean ya habilidades respecto a técnicas de punción venosa ecoguiadas, y entrenarlos para la inserción de catéteres tipo midline y PICC.

Como alternativa a los PICC, en el caso de contraindicaciones específicas, o en ausencia de profesionales específicamente capacitados, se utilizarán **catéteres de inserción central (CICC)**, estrictamente insertados por ecoguía. En presencia de cascos, máscaras faciales tipo C-PAP, traqueotomías, etc., se recomienda un abordaje infraclavicular (punción y canalización ecoguiada de la vena axilar) en lugar de supraclavicular, con el fin de una mayor protección y estabilidad del catéter en su punto de salida en la piel. Una indicación taxativa para el uso preferencial de CICC respecto a PICC es la necesidad de un catéter central con más de tres luces.

En pacientes con COVID-19, también se puede considerar el uso de **catéteres venosos centrales de inserción femoral (FICC)**. La ventaja del FICC radica obviamente en la posibilidad de realizar la maniobra de inserción, minimizando aún más, el riesgo de contaminación del operador por las secreciones oral-nasales y traqueales del paciente, en comparación con PICC y CICC.

Sin embargo, cuando se inserta un FICC (generalmente se hace con un PICC de alto flujo en poliuretano, de punta abierta, sin válvula, usado fuera de la indicación del fabricante -uso "off label"- como FICC), se deben tener en cuenta algunas precauciones:

- el sitio de salida del catéter en la piel debe estar preferiblemente a mitad del muslo, lejos de la ingle, lo cual es posible (a) pinchando la vena femoral común y luego haciendo un túnel a mitad del muslo, o (b) pinchando directamente la vena femoral superficial a mitad del muslo;

- si se necesita monitorizar la presión venosa central o la saturación venosa mixta, la punta del FICC debe estar en la aurícula derecha y, por lo tanto, la ubicación de la punta se recomienda la localización de la misma mediante ECG intracavitario o ecocardiografía (ver más abajo);

- si el FICC se usase exclusivamente para extracciones de sangre e infusiones, y no para monitorización, la punta se puede colocar en plena vena cava inferior (por encima de la bifurcación de las ilíacas por debajo de los riñones). Un buen sistema antropométrico es considerar que la punta debe quedar por debajo del ombligo. Para reducir el riesgo de trombosis, es bueno elegir venas femorales superficiales de diámetro adecuado (catéter 5Fr: vena de al menos 5 mm, etc., como ya se describió para PICC). Además, es muy recomendable proteger el lugar de salida del catéter en la piel de la contaminación local de la ingle, no solo modificando su posición hacia la mitad del muslo, sino también sellando el punto de punción con cianoacrilato antes de fijar el apósito transparente semipermeable. Finalmente, debe tenerse en cuenta que el FICC (a diferencia del PICC y el CICC) generalmente no se puede utilizar para medir el gasto cardíaco por termodilución.

Aunque todavía no hay datos clínicos claros, es posible que el paciente con COVID-19, debido a su estado de hipercoagulabilidad, pueda tener **un riesgo elevado de trombosis venosa** por un catéter venoso central (PICC, CICC o FICC). En ausencia de contraindicaciones, para todos los catéteres venosos centrales en pacientes con COVID-19, se debe considerar la administración subcutánea de heparina de bajo peso molecular a dosis profiláctica (100 unidades/kg/24h) o incluso terapéutica (100 unidades/kg/12h o 150 unidades/kg/24h). En muchos centros, la anticoagulación ya se proporciona para todos los pacientes con COVID-19, independientemente de la presencia o ausencia de un catéter venoso central, como prevención de la trombosis vascular pulmonar. En caso de contraindicación para el tratamiento anticoagulante, se debe elegir el dispositivo de acceso venoso central, sopesando cuidadosamente la invasividad de la maniobra en términos de posibles complicaciones de inserción y posibles problemas de manejo.

Finalmente, subrayamos que a través del acceso venoso femoral o supraclavicular es posible colocar catéteres venosos específicos para **diálisis y filtración**, métodos a veces útiles en pacientes con COVID-19; estos dispositivos se pueden insertar *ex-novo* o incluso sustituyéndolos con guía en lugar de FICC o CICC preexistentes.

### 3) Elección adecuada de la técnica de inserción

Todos los accesos venosos centrales (PICC, CICC, FICC) obviamente deben colocarse por medio de una **ecoguía**, como recomiendan todas las pautas internacionales (14) (15): el ultrasonido tendrá un papel fundamental en toda la maniobra, permitiendo (a) elegir la vena más apropiada, (b) realizar una punción venosa de forma segura, (c) excluir inmediatamente las posibles complicaciones relacionadas con la punción, (d) verificar la dirección correcta del pelo metálico y / o el catéter (navegación de punta) y ( e) identificar la posición final correcta (ubicación de la punta) (16). En el paciente COVID-19 sería bueno utilizar preferiblemente **sondas de ultrasonido inalámbricas**, que permitan la máxima limpieza de la sonda entre un paciente y otro y el riesgo mínimo de contaminación. Estas son sondas de bajo coste, de uso bastante extendido hoy día en nuestro país. Consisten en un transductor portátil conectado a través de la tecnología Wi-Fi con la pantalla de un smart-phone o tablet (obviamente sin teclado). Las sondas inalámbricas siempre han tenido la ventaja de una portabilidad extrema, lo que las hace particularmente útiles en el posicionamiento a pie de cama del acceso periférico de larga duración (mini-midline y midline) y accesos centrales. En el paciente, COVID-19 es deseable, si no tal vez indispensable, para minimizar el riesgo de contaminación. Durante la inserción, la sonda estará protegida por una funda de sonda estéril, mientras que la pantalla (es decir, el smart-phone o la tablet) estarán contenidos en una carcasa transparente no estéril y sostenidos por un soporte. Resulta fácil desechar ambas protecciones después de la maniobra, limpiando la sonda y la pantalla con una solución adecuada. La ausencia de ranuras y teclados facilitará la desinfección.

En ausencia de sondas de ultrasonido inalámbricas, la estrategia más recomendable es dedicar un ecógrafo exclusivamente a las inserciones en pacientes con COVID-19; obviamente, esto no está exento de una desinfección precisa del ultrasonido y de las sondas utilizadas, después de cada procedimiento, de acuerdo con las recomendaciones actuales proporcionadas por el fabricante o por recursos web específicos (17).

Las recomendaciones sobre el uso obligatorio de la ecoguía también se refieren al **acceso arterial periférico**, esencial en el paciente COVID-19 ingresado en cuidados intensivos, pero con frecuencia también necesario en un área no crítica, para la monitorización continua de la presión arterial y / o la ejecución de análisis de gases en sangre, además de frecuentes extracciones de muestras de sangre. Las directrices de la Sociedad Europea de Anestesiología (ESA), que pronto se publicarán (18) recomiendan el uso de la ecoguía (nivel de evidencia IB) también para la canalización arterial. La punción ecoguiada es especialmente importante en pacientes con COVID-19, ya que la dificultad de palpar el pulso arterial debido a la presencia de un doble guante puede hacer imposible la canalización a la ciega.

Otro punto relevante en el paciente COVID es **evitar los controles radiológicos al menos por acceso vascular**: si el paciente es transportado al departamento de radiología o si el equipo radiológico es llevado a la cama del paciente, el riesgo de contaminación de los operadores y el aparataje es muy alto. En estos pacientes, es imprescindible verificar la posición de la punta del catéter venoso central (ubicación de la punta) utilizando métodos no radiológicos, como la **electrocardiografía intracavitaria (IC-ECG)** y la **ecocardiografía transtorácica (TTE)**. Desde hace algún tiempo, estos dos métodos de ubicación de la punta han sido fuertemente recomendados por las guías, ya que se consideran más seguros, más precisos y más rentables que la placa torácica (15). El hecho de que ambos métodos aún no hayan tenido un uso a gran escala está vinculado exclusivamente a razones culturales y de costumbre; de hecho, pensando en términos de ahorro de recursos, eficacia clínica y seguridad del paciente, la radiografía de control de tórax después de colocar un CICC o PICC debe abandonarse lógicamente a favor de la verificación intraprocedimiento por IC-ECG y / o TTE. La ubicación de la punta usando TTE se puede realizar rápidamente en la cama del paciente usando sondas inalámbricas con transductores convexos, microconvexos o sectoriales y usando la llamada prueba de burbujas (bubble test) que es método mejorado con contraste (infusión rápida de solución fisiológica cuyas microburbujas de aire dentro del catéter hacen visibles la posición por ecocardiografía subxifoidea o apical) (19). La ubicación de la punta usando IC-ECG también se puede realizar en la cama del paciente, minimizando el riesgo de

contaminación: si el paciente no está conectado a un monitor de ECG (como siempre sucede en el paciente COVID-19 en Cuidados Intensivos), puede usar un monitor de ECG inalámbrico dedicado, conectado mediante tecnología Bluetooth a un smart-phone o tablet.

En el caso de la inserción de un CICC también será necesario **verificar la ausencia de neumotórax**: tampoco se recomiendan en este caso el uso de sistemas radiológicos. Numerosos estudios han demostrado que la sensibilidad del examen de ultrasonido del espacio pleural es mayor que la placa de tórax en el diagnóstico de neumotórax (16). El examen ecográfico del movimiento pleural se realizará (preferiblemente con una sonda inalámbrica) inmediatamente después de la inserción del CICC para optimizar los tiempos de verificación de complicaciones y la seguridad del paciente.

Otra precaución importante en el paciente COVID-19 se refiere a la **prevención de la dislocación del catéter venoso central**. El riesgo de salida accidental es, de hecho, particularmente alto en este tipo de pacientes, sobretodo durante las maniobras de pronosupinación. La pérdida de una vía central por donde, por ejemplo, se infunden aminas vasoactivas es sin duda un hecho grave y requiere una nueva inserción de emergencia que puede estar cargada con más riesgos. Además, la dislocación parcial o total de un CICC o PICC en un paciente COVID-19 y, por lo tanto, la necesidad de recolocación no solo implica un desperdicio de recursos como en el paciente no COVID-19 (añadiendo sin embargo en el primer caso el coste de los equipos de protección individual que son además de caros, escasos), sino también un nuevo riesgo de contaminación del operador al repetir la maniobra. Por lo tanto, es necesario considerar el uso de **sistemas de anclaje subcutáneo**, lo que hará que la salida accidental sea menos probable, especialmente en el paciente agitado o en el paciente sometido a pronaciones periódicas.

Finalmente, como en todos los pacientes con dispositivos de acceso venoso central, será importante **proteger el sitio de salida del catéter** en la piel, mediante (a) cianoacrilato o clorhexidina de liberación lenta y (b) membranas de poliuretano transparentes semipermeables de buena calidad, adhesividad y alta transpirabilidad.

#### **4) Adopción de las precauciones adecuadas para evitar la contaminación del operador.**

La inserción de los accesos venosos centrales o los accesos venosos periféricos de larga duración debe realizarse observando las recomendaciones de los CDC para el acceso vascular en pacientes COVID-19 (20): **para la protección del paciente**, el operador debe tomar la máxima precaución. barrera 'estándar' (higiene de manos antes de la maniobra, antisepsia de la piel con clorhexidina al 2% en alcohol isopropílico al 70%, máscara quirúrgica no estéril, gorro no estéril, guantes estériles, bata estéril impermeable, amplio campo estéril en el paciente, funda de sonda estéril de longitud adecuada alrededor de la sonda ecográfica).

En cuanto a **las medidas de protección del operador**, aparte del equipo de protección individual (EPI) para protección por contacto (doble guante, traje completo, gafas o pantalla, calzas), en pacientes COVID-19 el Centro para el Control de Enfermedades (CDC) recomienda el uso de la mascarilla quirúrgica para el paciente (no intubado) y para el operador. Las mascarillas protectoras con filtro N95 (equivalente a FFP2 en la nomenclatura europea) se prevén por los CDC para los procedimientos que generen aerosoles (intubación traqueal, extubación, broncoscopia, realización de traqueotomía, etc.); sin embargo, refiriéndonos también a documentos recientes de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Istituto Superiore di Sanità (ISS) y el Centro Europeo de Prevención y Control de Enfermedades (ECDC) (21), creemos que deberíamos recomendar el uso de una mascarilla doble (máscara con filtro protector tipo FFP2 + máscara quirúrgica) también para la inserción de accesos vasculares, considerando el alto riesgo, especialmente en el paciente extubado y sintomático o en la VNI, de la presencia de aerosoles en el medio ambiente. Una solución adicional puede ser proteger la cara del paciente con una cubierta de plástico transparente impermeable no estéril que permita al operador ver al paciente, pero al mismo tiempo protegerse en caso de contaminación por gotas.

## Conclusiones

Muy conscientes de las realidades clínicas multifacéticas en nuestro país (y del mundo), sabemos que no siempre y no todas estas recomendaciones se pueden implementar en todas partes, incluso si se reconocen como razonables. Cabe señalar que, particularmente en esta circunstancia, nadie debe intentar procedimientos y métodos que no le sean familiares y/o para los que no se siente debidamente capacitado. De hecho, hay unidades operativas actualizadas en Italia desde un punto de vista cultural y tecnológico, pero también hay unidades operativas donde hay una falta de personal médico y enfermero capacitado en la inserción de algunos o todos los dispositivos de acceso venoso ilustrados en este documento (mini-midline, midline, PICC, CICC, FICC); (por desgracia) hay muchas unidades operativas donde todavía se usa poco la ecoguía; todavía hay unidades operativas donde hay una sobreindicación de controles radiológicos tras la inserción de los accesos venosos centrales; hay unidades operativas donde la adopción de recomendaciones internacionales para la prevención de complicaciones infecciosas es inconsistente o defectuosa durante la inserción de accesos venosos centrales (higiene de manos, antisepsia de la piel con clorhexidina al 2% en alcohol, precauciones de barrera máxima).

También somos conscientes de que la falta de actualización de los procedimientos relacionados con el acceso venoso no está vinculada a un problema de recursos (todas las estrategias enumeradas en este documento conducen a ahorros económicos: se piense, solo para dar dos ejemplos, en la reducción significativa en la incidencia de costosas complicaciones tempranas y tardías al adoptar la ecoguía, o al bajo coste de las sondas inalámbricas en comparación con el ultrasonido tradicional, o para la ventaja de la ubicación de la punta a través de IC-ECG o TTE en términos de tiempo y dinero), sino relacionado a un problema logístico y de capacitación, o a un fracaso para impulsar la optimización de los procedimientos, vinculado a una dificultad organizativa y cultural para identificar e implementar estrategias que están asociadas con una mayor seguridad del paciente y del operador y un mayor ahorro de recursos.

La trágica pandemia que nos ha golpeado en las últimas semanas seguramente terminará cambiando muchos de nuestros comportamientos clínicos en el futuro. Esperamos que, en el campo del acceso venoso, el efecto secundario positivo de esta experiencia se configure en una nueva conciencia de la necesidad de trabajar en el ahorro y seguridad incluso fuera de situaciones de salud de emergencia, adoptando estrategias ganadoras como, por ejemplo:

(a) el establecimiento de un equipo de acceso vascular hospitalario capaz de insertar cualquier dispositivo de acceso venoso a corto y medio plazo, de acuerdo con las necesidades del paciente de manera individual (ver al respecto la guía para elegir el dispositivo de acceso venoso contenido en el Sistema experto 'DAV-Expert' desarrollado por GAVeCeLT (22);

(b) el abandono del uso rutinario de la radiología para el control de la punta y para la exclusión del neumotórax después de la colocación del acceso venoso central, en favor de métodos más rápidos, más precisos, más seguros y más baratos, como la electrocardiografía intracavitaria y ecocardiografía;

(c) la adopción sistemática de las medidas de prevención de infecciones relacionadas con el acceso venoso, a fin de maximizar tanto la seguridad del paciente como la seguridad del operador.

## Bibliografia

- 1) Scoppettuolo G, Biasucci DG, Pittiruti M: Vascular access in COVID-19 patients: smart decisions for maximal safety. *J Vasc Access*. 2020; in press.
- 2) Tabella farmaci per infusione. Sito web del GAVeCeLT. [https://www.gavecelt.it/nuovo/sites/default/files/uploads/lista\\_farmaci\\_per\\_infusione.pdf](https://www.gavecelt.it/nuovo/sites/default/files/uploads/lista_farmaci_per_infusione.pdf)
- 3) Qin KR, Nataraja RM, Pacilli M. Long peripheral catheters: Is it time to address the confusion? *J Vasc Access*. 2019; Vol. 20(5) 457–460.
- 4) Elli S, Pittiruti M, Pigozzo V, et al. Ultrasound-guided tip location of midline catheters. *J Vasc Access*. 2020 Feb 28. doi: 10.1177/1129729820907250.
- 5) Lucchini A, Elli S, Bambi S et al. How different helmet fixing options could affect patients' pain experience during helmet-continuous positive airway pressure. *Nurs Crit Care*. 2019; 24(6):369-374.
- 6) Buone pratiche cliniche SIAARTI: Le buone pratiche per gli accessi vascolari. Sito Web della SIAARTI. <https://www.siaarti.it/standardclinici/Buone%20Pratiche%20Cliniche%20SIAARTI%20-%20Accessi%20Vascolari%201.2.pdf>
- 7) Pittiruti M, Brutti A, Celentano D, et al. Clinical experience with power-injectable PICCs in intensive care patients. *Crit Care*. 2012 Feb 4;16(1): R21. doi: 10.1186/cc11181.
- 8) Cotogni P, Pittiruti M. Focus on peripherally inserted central catheters in critically ill patients. *World J Crit Care Med*. 2014; 3: 80–94.
- 9) Poletti F, Coccino C, Monolo D, et al. *J Vasc Access*. 2018; 19 (5): 455-460.
- 10) Balsorano P, Virgili G, Villa G, et al. Peripherally inserted central catheter-related thrombosis rate in modern vascular access era-when insertion technique matters: A systematic review and meta-analysis. *J Vasc Access*, 2020;21(1):45-54.
- 11) Sanfilippo F, Noto A, Martucci G, et al. Central venous pressure monitoring via peripherally or centrally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis. *J Vasc Access*. 2017 Jul 14;18(4):273-278.
- 12) D'Arrigo S, Sandroni C, Cacciola S, et al. Are peripherally inserted central catheters suitable for cardiac output assessment with transpulmonary thermodilution? *Crit Care Med*. 2019; 47(10):1356-1361.
- 13) D'Arrigo S, Sandroni C, Cacciola S et al. Single-lumen 5Fr and triple-lumen 6Fr peripherally inserted central catheters (PICCs) for cardiac output assessment by transpulmonary thermodilution. *Critical Care* 2020, 24 (Suppl 1):87, P199.
- 14) Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med*. 2012; 38: 1105–1117.
- 15) Gorski L, Hadaway L, Hagle ME, et al. *Infusion Therapy Standards of Practice*. *J Infusion Nurs*. 2016; 39 (suppl.1): S1-S156.
- 16) Biasucci DG, La Greca A, Scoppettuolo G, Pittiruti M. What's really new in the field of vascular access? Towards a global use of ultrasound. *Intensive Care Med*. 2015 Apr; 41(4):731-3.
- 17) Sito Web Ultrasound Infection Prevention. <https://www.ultrasoundinfectionprevention.org>
- 18) Lamperti M, Biasucci DG, Disma N, et al. European Society of Anaesthesiology guidelines on perioperative use of ultrasound for vascular access (PERSEUS vascular access). *Eur J Anaesth*. 2020; in press.
- 19) Iacobone E, Elisei D, Gattari D, et al. Transthoracic echocardiography as bedside technique to verify tip location of central venous catheters in patients with atrial arrhythmia. *J Vasc Access*. 2020; doi 10.1177/12972982005200.
- 20) CDC – Updated protocol (March 19, 2020) on airborne precautions. Sito web del CDC. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/clinical-guidance-management-patients.html>
- 21) ECDC Technical Report (February 2020) Personal protective equipment (PPE) needs in healthcare settings for the care of patients with suspected or confirmed novel coronavirus. Sito web dell'ECDC. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/novel-coronavirus-personal-protective-equipment-needs-healthcare-settings.pdf>
- 22) Sistema esperto 'DAV-Expert' per la scelta dell'accesso venoso. Sito web del GAVeCeLT. <http://davexpert.gavecelt.it>