

¿QUÉ ES UN SISTEMA DE SELLADO DE VASOS?

Un sistema de sellado de vasos es una herramienta quirúrgica que puede fácilmente ocluir los vasos expuestos mediante aplastamiento por unas pinzas o con un disector ultrasónico. Así, puede disminuir el tiempo de disección y de esta manera disminuir la pérdida sanguínea. Mejorando el generador de energía, se puede mejorar la capacidad y velocidad de sellado a la vez que se minimiza el daño a tejidos adyacentes.

TIPOS DE SISTEMA DE SELLADO VASCULAR

Texto modificado de: Entezari K, Hoffmann P, Goris M, Peltier A, Van Velthoven R. A review of currently available vessel sealing systems. Minim Invasive Ther Allied Technol. 2007;16(1):52-7. doi: 10.1080/13645700601181414. PMID: 17365677.

Texto modificado de: Tremp M, Hefermehl L, Largo R, Knönagel H, Sulser T, Eberli D. Electrosurgery in urology: recent advances. Expert Rev Med Devices. 2011 Sep;8(5):597-605. doi: 10.1586/erd.11.26. PMID: 22026625.

[1] Glineur D, Hendrikx M, Krievins D, Stradins P, Voss B, Waldow T, Haenen L, Oberhoffer M, Ritchie CM. A randomized, controlled trial of Veriset™ hemostatic patch in halting cardiovascular bleeding. Med Devices (Auckl). 2018 Mar 8;11:65-75. doi: 10.2147/MDER.S145651. PMID: 29563844; PMCID: PMC5846302.

SELLADORES VASCULARES ELECTROTÉRMICOS BIPOLARES (EBVS)

Usando energía electrotrémica bipolar, un sistema de sellado vascular puede sellar completamente la pared del vaso mediante la desnaturalización del colágeno y la elastina de la pared y ocluir completamente la pared del vaso.

EBVS (LigaSure®, Valleylab, Boulder, CO, USA) fue desarrollado para laparoscopia y cirugía abierta. Este aparato produce un sello hemostático mediante la aplicación de alta corriente (4A) y bajo voltaje (200V) al vaso.

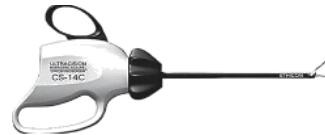


TIJERAS ULTRASÓNICAS

Los disectores ultrasónicos trabajan a frecuencias operacionales entre 23–55 kHz. Una aguja vibratoria es conducida por un transductor ultrasónico y oscila longitudinalmente contra una almohadilla no vibratoria lo que interrumpe los puentes de hidrógeno en las proteínas formando un coágulo y consecuentemente sellando los vasos.

Hay 2 tipos de disectores ultrasónicos:

1. Disectores de baja energía que escinden los tejidos que contienen agua por cavitación (p.e. vasos) y dejan intactas las estructuras organizadas con bajo contenido en agua (Cusa®, Cavित्रon Ultrasonic Surgical Aspirator, Valleylab, Boulder, CO, USA; Selector®, Surgical Technical Group, Hampshire, GB)
2. Disectores de alta energía que esciden todos los tejidos (Autosonix® Autosuture, Norwalk, CT, USA; Ultracision®, Ethicon Endo-Surgery, Norderstedt, Germany)



VENTAJAS

1. Disminución de lesiones térmicas
2. Menor necrosis tisular
3. Hasta 7mm de diámetro del vaso (aprobación por FDA)
4. Menos tráfico de instrumentos (coagulación y corte, SÓLO 10 mm, Atlas)
5. Control visual del sellado (translucencia de sellado de la pared de los vasos)
6. No se deja material extraño
7. Reducción de la carbonización
8. Resistencia al estallido similar a los clips (controversia)
9. Mejor sistema de sellado bipolar disponible

DESVENTAJAS

1. Coste
2. Tiempo de disparo de 3 a 6 segundos por ciclo
3. Menos efectivo que los clips (controversia)
4. Más propagación térmica que los clips
5. Pobre agarre (al contrario que fórceps armónico)
6. Más consumo de tiempo hasta conseguir el sellado del vaso

VENTAJAS

1. Disminución de lesiones térmicas
2. Menos necrosis tisular
3. Menos generación de humo
4. Menos tráfico de instrumentos (coagulación y corte)
5. No corriente eléctrica
6. No se deja material extraño
7. Reducción de la carbonización

DESVENTAJAS

1. Alto coste
2. Temperatura del bisturí armónico 80–100°C (2–3 mm)
3. Diámetro máximo del vaso de 3 mm (aprobado por FDA)
4. Más diseminación térmica que los clips

COMPARATIVA ENTRE DISPOSITIVOS

FUERZA DE SELLADO

La fuerza de LigaSure es superior a la del bisturí armónico y equivalente a los clips metálicos. LigaSure sella vasos de mayor tamaño con resistencia al estallido al menos tres veces la presión sanguínea fisiológica.

Al contrario que los fórceps armónicos, el dispositivo LigaSure funciona mal como pinza de agarre.

LigaSure requiere aproximadamente 20 segundos para sellar y disecar un vaso comparado con los 4–8 segundos para el bisturí armónico.

PROPAGACIÓN TÉRMICA

El calor del dispositivo aumenta hasta 97°C para LigaSure 5 mm versus 35°C para LigaSure 10 mm.

El daño latrogénico puede causarse hasta 14 segundos después de parar la coagulación con el LigaSure 5 mm.

OTRAS HERRAMIENTAS HEMOSTÁTICAS

HEMOSTASIA ELÉCTRICA

1. Monopolar de alta frecuencia
No muy preciso en la disección y hemostasia debido a la electricidad errática que puede crear quemaduras irreversibles en los tejidos adyacentes.
2. Diatermia bipolar
Reduce el paso de electricidad al área restringida de las pinzas del dispositivo. Electrocoagulación bipolar estándar puede propagar el daño térmico a una distancia tan grande como 22 mm.

HEMOSTASIA MECÁNICA

1. Ligaduras clásicas
Requieren anudado manual
2. Clips de titanio (Ethicon)
Más eficientes que el sellador térmico bipolar, particularmente en vasos grandes (6 ó 7 mm)
3. Clips laparoscópicos de plástico (Hem-O-Lok®, Weck, Raleigh, NC, USA)*
Comparable a los clips de titanio, excepto que las mandíbulas de los clips incluyen una superficie de agarre dentada y el deslizamiento teóricamente se previene por el bloqueo del sistema. Reportes anecdóticos han mostrado que los clips pueden deslizarse debido al incremento de la presión sanguínea
4. Dispositivos de grapadora (Endo-GIA, United States Surgical, Stamford, Connecticut)
Sellan arterias de hasta 17 mm y venas de hasta 22 mm en diámetro

AGENTES HEMOSTÁTICOS COMPLEMENTARIOS

1. PerClot® (Cryolife, Inc.) – Sistema Hemostático de Polisacárido
Estructura molecular que rápidamente absorbe agua de la sangre, creando una alta concentración de plaquetas, hematíes y factores de la coagulación en el punto de sangrado, lo que acelera la cascada fisiológica de la coagulación. En contacto con la sangre, PerClot rápidamente produce una matriz gelificada que se adhiere y forma una barrera mecánica con el tejido sangrante.
2. TachoSil® (Takeda) -fibrinogéno humano/trombina humana
Parche de esponja sellante que es cubierto con las sustancias activas fibrinogéno humano y trombina humana. TachoSil es una matriz sellante blanquecina. El lado activo de la matriz, que es recubierto con fibrinogéno y trombina, está marcado con color amarillo.
3. Veriset™ (Covidien/Medtronic)- Parche sellante de fibrina
Promueve la hemostasia mediante un modelo de acción dual, sirviendo de taponamiento físico al flujo sanguíneo, mientras concentra plaquetas y otros factores de la coagulación en el punto de sangrado para acelerar la coagulación. Un EC aleatorizado mostró [1] un tiempo medio de hemostasia de 1.5 min con Veriset™, comparado con 3.0 min con TachoSil® (p<0.0001).
4. Surgicel® (Ethicon)
Hemostático que es derivado de materia vegetal compuesto de un polímero de celulosa oxidada. Puede incluso ser usado fuera del quirófano como medio de control de sangrado, causando la coagulación de ciertas heridas.
5. FloSeal® (Baxter) Hemostatic Matrix
Formado por gránulos de gelatina de derivado bovino recubiertos de trombina humana. Se suministra como matriz de gelatina y un componente derivado de trombina humana que requiere mezclarse previo a la aplicación. Se aplica al campo quirúrgico desde una jeringa como un gel de alta densidad que se adhiere a las superficies húmedas.