

## **BALÓN INTRAÓRTICO DE CONTRAPULSACIÓN (BIACP):**

### **Pantalla ,modos de funcionamiento y señal de disparo:**



#### **Pantalla:**

En la pantalla se pueden diferenciar varios sectores:

en la zona central se sitúan tres curvas, el trazado **ECG** con la derivación de que se trate, la onda de pulso (**PA**) y la onda de presión del **gas**; también pueden observarse las señales de sincronización del inflado y desinflado; dos sectores laterales donde se encuentran los valores numéricos de FC, PAS, PAD, PAM y el **aumento diastólico “Augmentation”** (pico de presión asistido o presión alcanzada durante la diastole).

El balón está configurado para inflarse después del cierre de la válvula aórtica (que corresponde a la muesca dicrótica en la onda arterial) y desinflarse inmediatamente antes de la apertura de la válvula aórtica (que corresponde al punto justo antes del movimiento ascendente en la forma de onda de presión arterial). El ciclo cardíaco se controla mediante la visualización continua de la forma de onda de la presión arterial. A medida que el globo se infla al inicio de la diástole, se observa una "V" aguda y profunda en la muesca dicrótica. El inflado del balón provoca un aumento de la presión diastólica y se observa un segundo pico. Este pico se conoce como aumento diastólico. Idealmente, el aumento diastólico es más alto que la presión sistólica del paciente, excepto cuando la reducción del volumen sistólico provoca una disminución relativa del aumento.

También se muestran la carga de la batería y del tanque de helio, llenado del balón, modo de funcionamiento y señal de disparo.

Además de texto de alarmas.

#### **Modos de funcionamiento:**

- Automático
- Semiautomático.
- Manual.

Hay modos de asistencia **automática** o **semiautomática** que facilitan la sincronización con el ciclo cardíaco sin la necesidad de ajuste por parte del

operador. En cualquier caso, dejan la posibilidad de ajuste **manual** (ej para situaciones no recogidas en los algoritmos como población pediátrica).

En general, los modos de funcionamiento más automatizados requieren de una mayor monitorización. Algunas consolas precisan disponer de, al menos, dos señales de disparo (ECG y PA) o la utilización de dispositivos de fibra óptica que analizan la onda de pulso. A cambio, aportan simplicidad a la contrapulsación, deshabilitándose determinados controles, como son el ajuste del inflado o la selección de la señal de disparo, puesto que, de manera automática y de forma periódica, tras analizar los cambios en la FC. O ritmo del paciente, se produce un ajuste automático de la señal optimadme disparo y de los puntos de inflado y desinflado. En cualquier caso se mantiene un ajuste parcial por parte del operador del momento de desinflado.

Cuando el ritmo del paciente no se puede predecir (por ej., durante FA o frecuentes extrasístoles), se pasará automáticamente al desinflado de onda R, una de las opciones de automatización que evita que el balón se encuentre inflado durante la sístole.

La ausencia de pulso aórtico (por ej., durante la circulación extracorpórea) o las asistencias ventriculares de flujo continuo impide la utilización de la PA como trigger de disparo y, por lo tanto, no permite el funcionamiento de este modo.

### **Trigger/señal de disparo:**

- ECG
- Presión.
- Marcapasos V/AV
- Marcapasos A.
- Interna.

El correcto funcionamiento de la contrapulsación se fundamenta en la sincronización del inflado y desinflado con el ciclo cardiaco, de modo que el balón permanezca inflado durante la mayor parte de la diástole, evitando tanto el inflado antes del cierre de la válvula aórtica como que se mantenga inflado al inicio de la sístole siguiente. Por ello, debe aportarse un parámetro fisiológico que permita la identificación de las diferentes fases del ciclo cardiaco, como son el trazado de **ECG** y /o la onda de **PA**.

### Señal de disparo ECG:

El registro **ECG** será la señal de disparo de elección en la mayoría de los casos, el balón detecta la onda R ajustando el inflado tras un tiempo de espera definido. Es fundamental colocar los electrodos en su lugar correcto así como elegir la mejor derivación y ganancia.

En el paciente en la UCI/REA, con seguimiento continuo del EEG en el monitor de cabecera ,ésta puede utilizarse como señal de entrada conectando directamente el monitor a la consola (lo que simplifica el cuidado del paciente).

Especial interés tienen los paciente con **arritmias**. En ellos la duración de la diástole es muy variable , lo que dificulta la sincronización. Lo más importante es que el balón no persista inflado al inicio de la sístole, pues supondría una obstrucción a la eyección, por lo que en estos casos se activa el *desinflado automático de onda R*. En los modos de funcionamiento **automático** este cambio se produce también de forma automática, mientras que en los modos de funcionamiento **manual** algunas consolas incorporan una señal de disparo específica denominada “Fibrilación auricular”.

Para los pacientes que se encuentran bajo electroestimulación, es decir, en ritmo de **Marcapasos**, pueden ocurrir dos cosas:

- a) que el complejo QRS esté claramente identificado en el trazado del ECG; en este caso cabe no modificar la señal de disparo, pues la consola ignorará las señales de pulso del MP o espigas y, por lo tanto, el inflado se disparará con la onda R.
- b) Que haya incapacidad de discriminar las espigas de los complejos. En este caso hay que “advertir” a la consola de esta situación , seleccionando como señal de disparo la **modalidad “Marcapasos”** que utiliza la espiga ventricular como gatillo. Si el paciente está con MP ventricular o auriculoventricular, el sistema se dispara por el pulso ventricular del MP, ignorando el QRS del paciente o la espiga atrial. El activado de esta señal de disparo requiere que el paciente esté 100% estimulado y capturado, es decir, sin estimulación a demanda, puesto que los latidos propios serían latidos no asistidos.

### Señal de disparo Presión:

Indica que el sistema se dispara con las reflexiones de la onda de PA del paciente que , a su vez, puede provenir de un transductor de presión directa (bien a través del lumen interno del catéter o de una presión periférica) , desde un monitor o a través de fibra óptica incorporada en él.

Si bien se puede iniciar la asistencia sin hacer el cero de la presión, si que es necesario para poder visualizar los valores numéricos, así como para activar determinadas alarmas de funcionamiento (por ej., la alarma de aumento diastólico).

La onda de presión para poder ser utilizada como señal de disparo, precisa una pulsatilidad mínima, pudiendo ajustar el umbral de señal de disparo entre 7 y 30 mmHg.

El disparo por presión es siempre una segunda opción, es útil en situaciones de interferencias electroquirúrgicas, interferencias por temblor o movimiento o pérdida de electrodos (ej en quirófano).

### Señal interna:

Esta opción implica una cadencia de contrapulsación fija y ajena a estímulos externos. Es incompatible con el latido cardiaco. Está disponible en el **modo** de funcionamiento **manual** y, cuando se selecciona, el dispositivo se dispara a una frecuencia fija que se puede modificar en las opciones del sistema.

Su utilidad se centra en las situaciones donde no hay ni señal eléctrica/ECG ni mecánica /PA ej en cirugía cardiaca con CEC. (Aportaría pulsatilidad al flujo plano de la CEC) y la otra indicación teórica es la parada cardiaca en contexto de RCP y acompañado de otra bomba o compresiones. En esta modalidad si se detecta un QRS el dispositivo desinfla automáticamente el BIACP en la onda R, evitando la asistencia asíncrona y activando una alarma de “ECG detectado”

En resumen en los modos de funcionamiento automático el dispositivo seleccionará la señal de disparo de mejor calidad en cada momento, dando prioridad al trazado del ECG, mientras que en los modos semiautomáticos o o manuales es el operador quien debe seleccionar la mejor señal de disparo entre las diferentes derivaciones ECG y la PA; así com las opciones “Marcapasos” o “Fibrilación auricular”, sólo disponibles en el modo manual, activación por ECG.

Si se pierden todas las fuentes de señal la asistencia se detendrá y aparecerá una alarma de “Sin señal de disparó”.

(Es fundamental pues prestar atención a la colocación de los electrodos e intentar tener el “planB” de la PA, valorar heparinizar la arteria, que no se acode.... O conectar directamente al monitor de cabecera).

Bibliografía:

Manual de contrapulsación intraórtica. Jose Joaquin Cuenca Castillo/Salvador Fojón Polanco. Maquet. Getinge group.