

### 2. HIPÓTESIS DE TRABAJO

En el acto anestésico existen tres fases claramente diferenciadas. En primer lugar, tenemos la fase de inducción anestésica donde el paciente pasa súbitamente de un estado de consciencia a la inconsciencia absoluta, aquí debemos protegerlo de la maniobra de la laringoscopia para la intubación traqueal, necesaria para la ventilación. En segundo lugar, tenemos la fase de mantenimiento anestésico, que coincide con el procedimiento quirúrgico y es donde se produce un estímulo nociceptivo en mayor o menor grado que determina el nivel de hipnosis para la protección frente al estrés quirúrgico del paciente. En tercer lugar, tenemos la fase de recuperación anestésica en donde el paciente ha de volver al estado de consciencia. En esta fase, se requiere el mínimo nivel de hipnosis, para asegurar una vía aérea libre, pero sin embargo es importante una buena protección analgésica frente al estímulo nociceptivo que existe después de la realización de una intervención quirúrgica.

A su vez, en el acto anestésico podemos diferenciar claramente tres componentes que son imprescindibles para el buen hacer de la cirugía. Estos componentes son: la pérdida de la consciencia, la inhibición de la respuesta motora y la inhibición de la respuesta hemodinámica frente al estímulo quirúrgico.

Tradicionalmente, la referencia utilizada para medir la potencia de un anestésico inhalatorio, ha sido a través de la concentración alveolar mínima (CAM) en donde el 50% de los pacientes responden frente a un estímulo de incisión cutánea, con movimiento intencionado. La CAM introduce una manera objetiva de cuantificar la potencia de los anestésicos inhalatorios basándose en una relación estímulo-respuesta. La CAM de un anestésico representa un punto en la curva de concentración-respuesta y este concepto de la CAM puede ser extendido a la curva completa de concentración-respuesta, estableciendo por tanto la CAM<sub>95</sub> o la CAM<sub>99</sub><sup>1</sup>. Sin embargo no se ha probado que los múltiplos de la CAM representen un mismo nivel de depresión a nivel del sistema nervioso central (SNC). El concepto de CAM no es suficiente para determinar la hipnosis adecuada frente a los diferentes estímulos quirúrgicos y a las distintas fases anestésicas (inducción anestésica, estímulo quirúrgico y recuperación anestésica). La CAM no valora de

forma directa las propiedades hipnóticas de los anestésicos halogenados. De hecho, existen evidencias que la CAM esta más bien relacionada con los efectos de los anestésicos a nivel de la médula espinal que en relación con los efectos hipnóticos a nivel cerebral<sup>12,13</sup>. Por este motivo el concepto de la CAM se ha extendido, a los diferentes *componentes* del acto anestésico, como la “CAM<sub>bar</sub>” aquella concentración de anestésico que inhibe una respuesta autonómica frente a la incisión quirúrgica y la “CAM<sub>awake</sub>” como la concentración que previene la respuesta frente a un estímulo verbal<sup>1</sup>.

En el mismo sentido, uno de los componentes más importantes de la anestesia es el estado de inconsciencia, que representa una repuesta de un todo o nada frente al agente anestésico<sup>14</sup>. Esta respuesta sin embargo no es tan lineal ni tan simple, teniendo en cuenta que durante el acto anestésico existe un estímulo nociceptivo que produce una variación del umbral de la consciencia en función de la variación de la intensidad de este estímulo<sup>15</sup>. La relación de estos factores es lo que se intenta definir como profundidad anestésica y de aquí surge la necesidad de obtener algún tipo de monitorización de la profundidad anestésica, que pueda estar en relación a la CAM.

Los anestésicos generales producen unos cambios a nivel electroencefalográfico, que son dependientes de las dosis empleadas, por ello se ha utilizado esta monitorización para establecer el efecto de dichos anestésicos a nivel del córtex cerebral. Sin embargo los cambios que se producen a nivel electroencefalográfico también puede estar potenciados por fármacos hipotensores como el esmolol por vía intravenosa<sup>16</sup> o la clonidina por vía epidural<sup>17</sup>.

Por otro lado, la administración de anestésicos locales por vía epidural, simultáneamente a la administración de la anestesia general con agentes halogenados, reduce la CAM en un 50%, como consecuencia de un efecto central indirecto de deaferenciación de la médula espinal<sup>18</sup>. Cuando la medida del efecto del anestésico halogenado se realiza a través de la monitorización electroencefalográfica, se ha podido observar una reducción de las necesidades del anestésico halogenado cuando se administraban simultáneamente anestésicos locales por vía epidural<sup>19</sup>. Por otra parte, el efecto de los opioides a nivel epidural se produce por una pequeña cantidad del fármaco que actúa a nivel de los

receptores opioides medulares, aunque la influencia de los opioides en los requerimientos de anestésico halogenado no se ha establecido todavía.

La hipótesis de esta tesis doctoral, se dirige a tres situaciones distintas. En primer lugar, pretende establecer la existencia de una correlación hemodinámica y electroencefalográfica en relación a una CAM determinada de anestésico halogenado, durante todo el acto anestésico. En esta situación esperamos encontrar unos cambios claramente diferenciados tanto a nivel electroencefalográfico como hemodinámico, al aplicar unas concentraciones de 0.5, 1 y 1.5 CAM del anestésico halogenado, en pacientes sometidos a un estímulo quirúrgico.

En segundo lugar se quiere establecer la existencia de una correlación de las concentraciones de anestésicos halogenados con los valores electroencefalográficos y hemodinámicos al diferenciar el acto anestésico en tres fases distintas que son: la inducción anestésica, la fase de mantenimiento y la fase de recuperación anestésica. Es de esperar que existan valores electroencefalográficos que diferencien claramente el paso de un estado de consciencia al estado de inconsciencia, que se obtiene con la inducción anestésica. En la fase de mantenimiento debe de existir también, un valor electroencefalográfico y hemodinámico que asegure una hipnosis adecuada en relación al estímulo quirúrgico determinado. En la fase de recuperación anestésica también esperamos unos cambios electroencefalográficos y hemodinámicos que indiquen la situación de despertar y aparición de movimiento.

En tercer lugar la hipótesis de trabajo, pretende establecer que la aplicación de un bloqueo epidural con opioides y anestésicos locales, durante a la anestesia general inhalatoria debe variar los requerimientos de anestésico halogenado y por ello debemos encontrar una reducción de la CAM del anestésico inhalatorio, para mantener los mismos niveles de depresión electroencefalográfica.