

# DEFINICIÓN DE LA MUERTE CEREBRAL

**Jordi Cervós Navarro**

Universidad Lliure de Catalunya

Director Departamento Neuropatológico Universidad de Bonn

Presidente Sociedad Alemana de Neuropatología y Neuroanatomía

**E**n el juramento hipocrático, que durante más de dos milenios han venido haciendo los médicos en el ámbito de la civilización occidental, hay dos aseveraciones que son muy interesantes en lo que concierne al tema de la muerte. La primera es: *Nunca administraré a nadie un veneno mortal, aunque sea el mismo paciente el que me lo pida.* Y la segunda: *El médico deberá actuar según la tradición médica y su juramento hipocrático en bien del paciente, sin dejarse influir ni por otras razones ni por nadie.*

"The respirator is turned off", se apaga el interruptor del aparato de respirar. Esta frase que aparece con frecuencia en los manuscritos y en algunas legislaciones norteamericanas marca el fin de la vida. Desde Hipócrates, el médico se limitaba a curar, o a observar y a diagnosticar la muerte, pero ahora existe el peligro de que el médico ya no diagnostique meramente, ya no observe sólo la llegada de la muerte, sino que señale el final de la vida a su elección.

Según la declaración de una asociación americana de transplantes, sobre dicha elección el médico solamente informará a los familiares y amigos del enfermo de la decisión que ha tomado, "ya que ellos no pueden intervenir en tal decisión porque están llenos de prejuicios y afectados emocionalmente". Pero esto no debe interpretarse, como el juramento hipocrático exige, en el sentido de que el médico no se deje influir por nadie. El hecho de que el médico sea el único capaz de tomar correctamente la decisión de interrumpir el aparato de respirar se fundamentaría en el argumento de que él sabe interpretar los intereses de la sociedad. Es decir, la sociedad se presenta como un *Moloch* que se traga al individuo. Precisamente el *Moloch* al que durante tres cuartos de siglo de dominación marxista en muchos países se han sacrificado millones de individuos

Sólo el médico, pues, estaría capacitado para saber "si la vida del enfermo, de ser prolongada, es una vida útil, digna por lo tanto de ser salvada, o si esta vida no es digna de ser vivida y debe ser terminada sin demora". Que esto no puede ser así parece lógico, pero, a pesar de ello, tanto *en la - clase médica como en la opinión pública se ha ido introduciendo, inicialmente de forma sutil y después brutalmente, la opinión de que la vida está a disposición.*

En la declaración anteriormente citada se señala que la decisión la tomen por lo menos tres médicos, "para evitar posibles responsabilidades". Esta actividad es, desgraciadamente, muy frecuente. Parece lógico que los profesionales de cualquier

tipo y actividad tienden a "defenderse". Pero con demasiada frecuencia asistimos en Medicina a "defensas" de los médicos y a pocas "defensas" de los enfermos.

Sin embargo, aún en el caso de que el médico respete plenamente los principios éticos y morales, y afortunadamente esta opinión es compartida por la inmensa mayoría de los profesionales de la medicina, debe preguntarse: *¿Cuándo ha muerto el paciente?*

En el último cuarto de siglo, desde la introducción de la respiración artificial mantenida con medios mecánicos y la posibilidad del trasplante del corazón, han perdido su sentido o, por lo menos, su sentido exacto, expresiones como la de "expirar", es decir, exhalar el último aliento y, con él, el espíritu, o "el corazón dejó de latir para siempre". Con dichas expresiones se venía a indicar que una persona había muerto. Desde el punto de vista técnico, el espejo frente a la boca para ver si todavía se empañaba con el aliento, o el auscultar si todavía latía el corazón, eran los procedimientos fundamentales para diagnosticar un fallecimiento o - si no se quiere utilizar la palabra diagnóstico para algo que ya no es enfermedad - constatar la muerte de una persona. Por este motivo ha sido necesario buscar otros criterios para definir cuando la existencia terrena del individuo ha terminado. Criterios que permitan calificar al cuerpo como cadáver, es decir, sin principio vital que lo anime.

Esto es necesario, por una parte, porque la interrupción de la respiración artificial asistida por el "respirator" puede *matar a un paciente todavía vivo*, independientemente de las posibilidades que tuviera de seguir viviendo, y por otra, porque la continuación de dicha respiración artificial puede no ser ya más *que el estar respirando un cadáver*. Esto último, aparte de la carga psicológica y económica inútil que puede significar para la familia, conlleva también la imposibilidad de extirpar órganos vitales que podrían salvar la vida de otros pacientes. Existe incluso el peligro de mantener un cadáver artificialmente por motivos económicos, por ejemplo para obtener hormonas u otras sustancias bioquímicamente importantes, lo cual sería éticamente muy dudoso. Queda pues en pie la pregunta: *¿Cuándo muere el individuo?*

## UNA FRACCIÓN DE SEGUNDO

Siempre hay un momento, un segundo, una fracción de segundo, en el cual se pasa del estado de vida al estado de muerte. ¿Cuál es este momento? Considero que es

cuantitativamente imposible definirlo. Los biólogos, los médicos y los teólogos que han estudiado este problema coinciden en aceptar que el *órgano imprescindible para integrar todas las funciones vitales, incluidas las manifestaciones del espíritu y del alma que anima el cuerpo, es el cerebro*. Es decir, que cuando el cerebro esté irreversiblemente muerto, ha muerto también el individuo.

Es importante hacer hincapié en que esta irreversibilidad de la muerte del cerebro como órgano es distinta de la pérdida reversible de sus funciones, como ocurre en parte en el sueño y sobre todo en las situaciones de coma, como veremos más adelante. Para que se pueda hablar de muerte cerebral deben haberse perdido todas las funciones del cerebro, es decir, todo el órgano debe haber fallecido.

Las situaciones de *coma* vienen a ser una reducción más o menos brusca y brutal de la eficiencia de las funciones cerebrales, y muy selectivamente de las funciones de conciencia vigil, que fundamentan la relación del individuo con el medio que le rodea.

Toda situación de coma, sea debida a una enfermedad primitiva del cerebro (traumatismo craneoencefálico, apoplejía, encefalitis, etc.) o a un proceso patológico inicialmente extracerebral (coma diabético por exceso de azúcar en la sangre, coma hipoglucémico por la situación contraria, coma urémico por enfermedad grave de los riñones, etc.), expresa de modo muy claro su grado de gravedad según como afecte las funciones de conciencia vigil.

Esta conciencia vigil comprende en primer lugar las *perceptividades*, funciones ejecutadas por la corteza de los hemisferios cerebrales y adquiridas a lo largo de un aprendizaje, por ejemplo la respuesta a una orden verbal simple, la respuesta adecuada a una forma visual concreta (abrir la boca cuando el explorador acerca a ella un vaso de agua, cerrar los párpados al acercarse a los ojos un objeto amenazador).

En segundo lugar, las *reactividades*, funciones integradas por debajo de la *corteza cerebral* (principalmente a nivel del denominado tronco encefálico) y que son innatas. Por ejemplo, frente a un ruido (palmada) abrir los ojos y a veces girarlos hacia el lugar de donde proviene el ruido. Frente al dolor, la reactividad motriz (muecas, gemir, abrir los ojos, retirar la parte estimulada) y la reactividad vegetativa (dilatación de la pupila, modificación del ritmo respiratorio, etc.).

## EL COMA SOBREPASADO

Por lo que al diagnóstico de la muerte cerebral se refiere, hay que distinguir entre coma *superficial*, en el que persisten algunas de las perceptividades más elementales, *coma simple*, en el que persiste la reactividad motriz al dolor, y *coma profundo*, sin otra actividad que la reacción vegetativa al dolor.

Si ésta última actividad se pierde, entramos en la situación de *aconciencia*, situación necesaria pero insuficiente para definir la muerte cerebral. Para poder hablar de esta última, que también se denomina *coma sobrepasado*, es necesario, en efecto, que a la *aconciencia* se sumen algunas otras condiciones formalmente imprescindibles:

1. La pérdida de la respiración espontánea y, por lo tanto, la necesidad de respiración asistida con los modernos equipos contruidos a tal efecto.
2. El colapso progresivo, es decir, la caída paulatina de la tensión arterial.
3. La disfunción de la termorregulación, de la capacidad de mantener la temperatura del cuerpo, con hipotermia espontánea.
4. La pérdida de los reflejos córneos (los párpados no se cierran al tocar suavemente la cornea, por ejemplo con un papel de fumar) y de la reacción de contracción (miosis) de la pupilas a la luz, las cuales permanecen fijamente dilatadas (en la llamada midriasis).
5. La desaparición de las ondas bioeléctricas en el registro del electroencefalograma (EEG), que resulta plano, isoelectrico, en todas y cada una de las derivaciones. En seguida veremos qué condiciones es necesario exigir a este registro isoelectrico.

En la práctica, la delimitación del *coma sobrepasado* se basa, además de en la lógica y fácil constatación de la *aconciencia*, en el hecho claro y básico de la pérdida de la respiración espontánea, seguida del colapso y de la hipotermia progresivas, y en el hecho igualmente básico y realmente decisivo, pero más complejo, de los criterios a adoptar en la cuestión de la falta de actividad bioeléctrica cerebral (registro isoelectrico).

La parada de la respiración espontánea debe ser definitiva y persistir si la asistencia respiratoria se suspende de uno a tres minutos. La caída de la tensión arterial, que a veces se instaura algunas horas más tarde, puede ser corregida con analépticos cardiacos durante un tiempo que oscila entre dos y cuarenta y ocho horas. La hipotermia se instaura progresivamente a las 6-24 horas del inicio de la situación.

El punto más debatido y crucial es el del *registro cerebral isoelectrico*. La discusión sobre inequívocidad de la falta de actividad eléctrica del cerebro, es decir, de lo que se llama una electroencefalografía isoelectrica, pone de manifiesto en un ejemplo concreto la diferencia que existe entre una pérdida reversible y una pérdida irreversible de la función del cerebro.

Dado que las derivaciones del EEG son múltiples y abarcan la totalidad de la corteza cerebral y también, hasta cierto punto, de los centros profundos subcorticales, y teniendo en cuenta que toda actividad de la célula nerviosa viene acompañada de una corriente eléctrica que es captada por el EEG, parecería lógico que cuando desapareciera totalmente la actividad eléctrica del cerebro ha cesado la función, probablemente, de una forma irreversible. Sin embargo, existe una serie de casos con intoxicación, hipotermia, etc., en que durante horas e incluso días se puede encontrar una línea isoelectrica de EEG, que luego vuelve a la normalidad. Por ello se exige que el EEG isoelectrico, es decir, el silencio electrocerebral, se mantenga durante diez horas y sea repetido cada dos horas. El primer examen, además, ha de mantener el silencio electrocerebral por lo menos una hora. Sin embargo, en una estadística de casi tres mil pacientes estudiados en distintos centros se encontraron tres casos en los que incluso después de 24 horas de un EEG isoelectrico se recuperó la función cerebral. Se trataba siempre del mismo cuadro patológico, concretamente de una intoxicación por drogas del tipo de los barbitúricos que deprimen el sistema nervioso central. Es decir, que en estos casos, aunque sean excepcionales, la información que nos da el EEG no es suficiente.

Más clara es la situación cuando se puede demostrar radiológicamente por rayos X que una sustancia opaca inyectada en la aorta no llega al cerebro por ninguna de las cuatro arterias que conducen sangre al mismo, las dos vertebrales y las dos carótidas. Esta situación indica que debido a una tumefacción cerebral - técnicamente se llama *edema cerebral* - la presión intracraneal ha sobrepasado la presión de perfusión sanguínea, es decir, la presión que tienen las arteriolas al penetrar en el cerebro, que es de unos 35

milímetros. Cuando esto ocurre, desaparece el gradiente de presión que normalmente hace circular la sangre. Al cesar la irrigación sanguínea el cerebro cesa también el aporte de oxígeno y de glucosa. Las células nerviosas cerebrales necesitan un aporte elevado y continuo de dichos substratos, pues contrariamente a lo que ocurre en otros órganos y tejidos, no tienen ninguna reserva energética. Después de un corto espacio de tiempo de privación de oxígeno -que oscila entre 8 y 20 minutos-, las neuronas mueren irreversiblemente, y hay que suponer que nos encontramos ya en la situación que llamamos muerte cerebral. De todas formas, el problema de este examen es que la misma inyección de material opaco para observar las arterias radiológicamente puede acelerar el daño cerebral ya persistente aún en los casos en que todavía no se haya producido la muerte cerebral. Por ello sólo se debe emplear cuando todos los otros signos nos han dado ya una certeza casi absoluta de que existe la muerte cerebral.

Se hace preciso ahora remarcar una diferencia muy importante: una cosa es establecer este criterio y autorizar, si conviene, un transplante de órganos porque se trata de un coma sobrepasado y, por tanto, de un hombre muerto, y otra cosa muy distinta es obtener simplemente la convicción de que nos encontramos ante un estado irreparable, pero sin ser una situación de *coma sobrepasado* o, dicho con otras palabras, que se trata de un hombre en una situación final de agonía de la que no podrá recuperarse, pero que todavía no ha muerto.

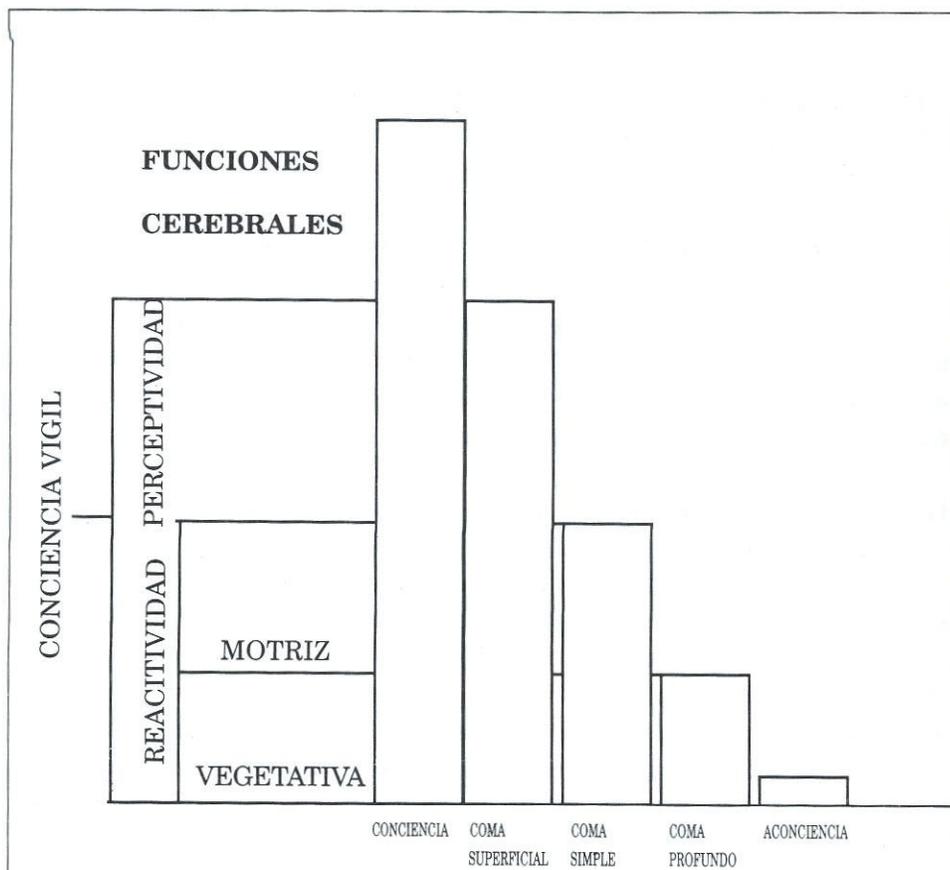
Se ha distinguido una posible situación pre-final que, evidentemente, no todo agónico atraviesa como un estadio bien diferenciado caracterizada por *la ausencia de respuestas cerebrales*, por la falta de respiración espontánea y por un electroencefalograma también isoelectrico, pero diferenciada por el *mantenimiento de una circulación intacta* y, por tanto, por la falta del colapso progresivo, que es una de las condiciones capitales del *coma sobrepasado*. La circulación se puede mantener, pues, sin necesidad de una ayuda farmacológica cardiovascular. Un *transplante de órganos está éticamente prohibido en este estadio*. El enfermo está todavía vivo, por más que exista la seguridad de que no se le puede salvar.

Aunque pueda discutirse, parece ser que en este caso el médico está autorizado a suspender la asistencia, que no hace más que alargar una agonía - por otro lado totalmente inconsciente -. Pero una cosa es que pueda llevar a término este gesto negativo y otra muy distinta es que esté autorizado a actuar positivamente extra-

yendo un órgano, lo cual precipitaría activamente la muerte. El trasplante sólo será lícito después de que se hayan cumplido los criterios señalados para definir el *coma sobrepasado*.

En este contexto, es importante señalar la diferencia con la situación que se daba cuando se prohibía la práctica de necropsias poco después de la muerte, por la incertidumbre que existía sobre la posibilidad de una muerte aparente. El coma sobrepasado modifica dicha situación, pues la apariencia de muerte al suspender la asistencia tiene lugar cuando probablemente la muerte real hace tiempo que ha sucedido.

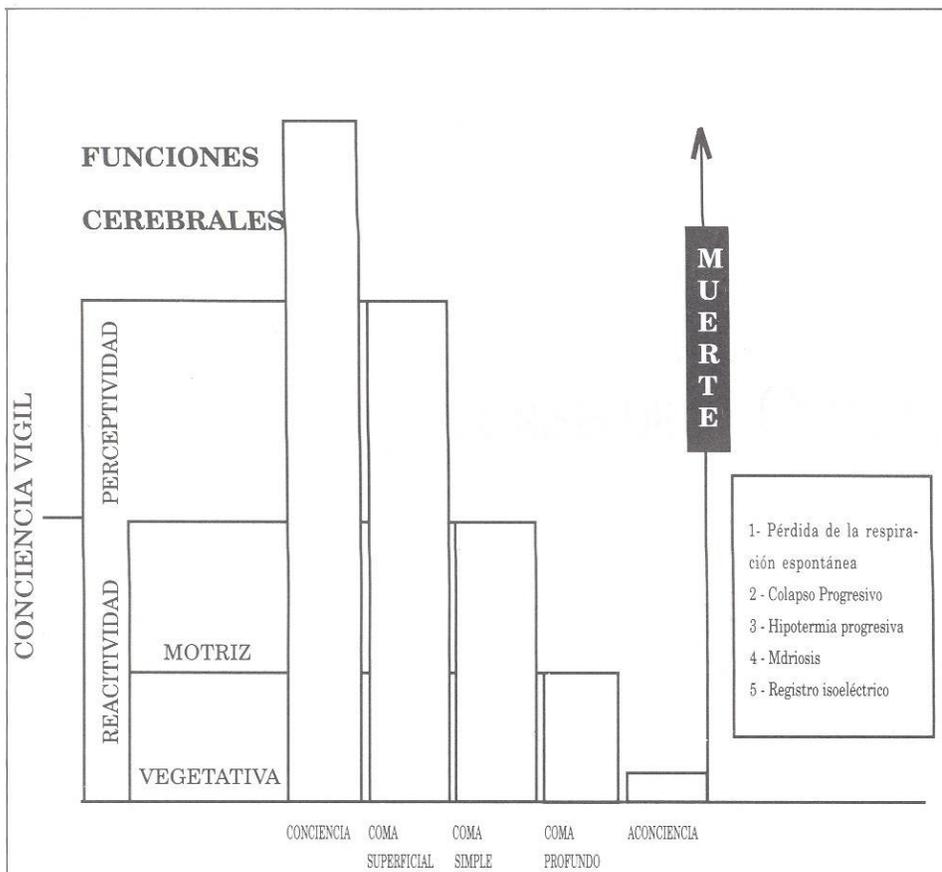
La vida personal del hombre está ligada en este mundo a su vida biológica; un "atentado suficiente" a la vida biológica ha de comportar, junto con la muerte biológica, la muerte intramundana de la persona como tal; es decir, entonces la persona ya no es de este mundo. Según los datos actuales de la ciencia médica, esto llega siempre que sucumben de modo irreversible las estructuras que aseguran la actividad cerebral. El médico sólo podrá estar seguro de la muerte del paciente cuando ésta ha tenido ya lugar, no en el momento en que precisamente tiene lugar. Pero para algo tan importante como es la vida humana no puede existir ninguna duda sobre la seguridad de la muerte, aunque la exigencia de tal seguridad lleve consigo el diagnóstico de un morir que ya ha sucedido.



### ESQUEMA DEL COMA

Existen unos criterios señalados para definir la aconciencia o coma sobrepasado.

Cuando se cumplen puede suspenderse la asistencia, aunque probablemente la muerte real hace tiempo que sucedió.



### ESQUEMA DEL COMA

Existen unos criterios señalados para definir la aconciencia o coma sobrepasado.

Cuando se cumplen puede suspenderse la asistencia, aunque probablemente la muerte real hace tiempo que sucedió.