

Rubrica

La diagnosi di morte nei soggetti sottoposti a pratiche rianimatorie

di Daniele Cafini (*)

Per quanto attiene a quelle situazioni, sempre più frequenti, di soggetti sottoposti a terapia intensiva con assistenza cardiorespiratoria che, di fatto, non hanno una prospettiva di recupero concreta, è indispensabile premettere che, già nel 1959, due neurologi francesi (Mollaret e Goulon) hanno descritto, in un noto lavoro scientifico (Mollaret P, Goulon M – 1959 – *Le coma dépassé*. Rev Neurol – Paris – 101:3-15), la situazione di pazienti che, perduti oltre alla coscienza tutti i riflessi del tronco dell'encefalo, la respirazione spontanea e l'attività elettrica corticale, erano mantenuti in vita con presidi rianimatori intensivi. Questi soggetti erano definiti dai due neurologi in "*coma dépassé*" ed andavano invariabilmente incontro a morte per arresto cardiocircolatorio presentando, autopicamente, una vasta colliquazione cerebrale.

Qualche anno dopo, nel 1968, furono pubblicate a cura della *Harvard Medical School* le prime linee guida per decidere quando un paziente in coma, sottoposto a rianimazione cardiopolmonare, ma con persistenza del battito cardiaco autonomo, rispondesse ai criteri per decretarne la morte; le linee guida (tuttora in uso e valide nella sostanza essenziale) erano stilate sulla base di una grande quantità di osservazioni cliniche, patologiche e strumentali (in particolare elettroencefalografiche).

La pratica dei trapianti d'organo, che all'epoca incominciava ad essere diffusa, è stata certamente un notevole stimolo, in quegli anni, a definire i criteri neurologici di morte; si deve anche considerare che la sovrapposizione, anche legislativa (nel nostro Paese con la legge del 1975), tra il prelievo di organi da cadavere e la diagnosi e l'accertamento di morte "encefalica", ha generato il dubbio che i parametri scientifici alla

base di detta norma fossero un "compromesso tecnico e scientifico" funzionale alla trapiantologia e non rappresentassero una adeguata realtà biologica, scientifica, filosofica, morale e giuridica.

Paradossalmente, l'avanzamento nelle tecniche di rianimazione cardiopolmonare non ha generato analoghi dubbi in merito alla diagnosi di morte formulata secondo gli "standard cardiocircolatori", tutto ciò nonostante la descrizione di alcuni casi (rari ma non rarissimi) di errata diagnosi di morte formulata in caso di semplice verifica dell'arresto del circolo e del respiro, casi che, spesso, sono anche legati a condizioni particolari come, appunto l'ipotermia, l'intossicazione da farmaci, ecc.. Da sottolineare che, comunque, sia in caso di lesione encefalica acuta sia in caso di arresto cardiocircolatorio, il meccanismo che determina la morte è sempre rappresentato dall'infarto massivo ischemico cerebrale, con la perdita irreversibile delle funzioni dell'encefalo; quindi è opportuno ribadire, se ce ne fosse ancora bisogno, che la morte ed i suoi meccanismi fisiopatologici sono unici e non duplici (cardiaca e cerebrale) la differenza sta solo nel metodo e nelle tecniche giuridiche per l'accertamento della sua realtà. Infatti, in caso di morte per arresto cardiocircolatorio la diagnosi di morte si formula dopo il rilievo dell'assenza di attività cardiaca elettrocardiograficamente evidenziabile, protratta per pochi minuti, peraltro detto accertamento strumentale viene raramente effettuato nella clinica quotidiana, e, nella stragrande maggioranza di questi casi, il vero accertamento della morte si basa ancora sull'osservazione del cadavere per almeno ventiquattro ore.

Per quanto attiene invece alla diagnosi di morte in soggetti sottoposti a rianimazione cardiopolmonare,

che presentano la caratteristica di un “cuore battente”, il parametro tecnico-neurologico, che, di fatto, non si è modificato in questi quaranta anni di applicazione in centinaia di migliaia di decessi in quasi tutti i Paesi del mondo (nella buona sostanza il parametro utilizzato è sempre quello sancito nel 1968 dalla Commissione di Harvard), ha prodotto una enorme mole di esperienza clinica e strumentale che ne permette oggi una documentata rivalutazione scientifica, filosofica, etica e morale sulla base di una consolidata pratica medica. Nel nostro paese la Legge 578/93 definisce la morte (sia quella che consegue ad un’arresto cardio-circolatorio sia quella correlata alle lesioni cerebrali) come perdita irreversibile di tutte le funzioni dell’encefalo mentre il Decreto 582/94 rivisto nel 2008, con le collegate linee guida scientifiche, stabilisce le procedure per la determinazione e l’accertamento della morte sulla base di standard neurologico o cardiaco, tenendo conto della più aggiornata tecnologia medica, in modo estremamente prudentiale, con ridondanti garanzie procedurali, clinicostrumentali e medico-legali. Si deve sottolineare che, con grande rilievo pratico e giuridico, la Legge 578/93 è assolutamente indipendente dalle attività di prelievo e trapianto d’organi, mentre, la norma precedente (Legge 2 dicembre 1975, n. 644) era unicamente finalizzata all’accertamento della morte in caso di prelievo d’organi da cadavere.

Quindi, la normativa ora vigente nel nostro paese (Legge 578/93) rende, l’accertamento della morte, obbligatorio in ogni caso di paziente ricoverato in rianimazione che presenti le caratteristiche per legge individuate, a prescindere dalla possibilità che venga o meno disposto ed autorizzato un prelievo di organi a fini di trapianto. Infatti, l’art. 3 della Legge 578/93, intitolato “Obblighi per i sanitari nei casi di cessazione di attività cerebrale” stabilisce che: *“Quando il medico della struttura sanitaria ritiene che sussistano le condizioni definite dal decreto del Ministro della sanità di cui all’articolo 2, comma 2, deve darne immediata comunicazione alla direzione sanitaria, che è tenuta a convocare prontamente il collegio medico di cui all’articolo 2, comma 5.”*

Premesso tutto questo è interessante analizzare, sinteticamente, alcuni degli aspetti emersi dalle grandi discussioni che hanno caratterizzato questi primi quaranta anni di applicazione dei parametri finalizzati ad individuare uno stato neurologico indicativo di morte, in considerazione, anche, del recente dibattito sulle questioni di “fine vita” che hanno infiammato, recentemente, il nostro Paese e del documento (dicembre 2008) prodotto dal *Council on Bioethics*, istituito dal precedente Presidente degli Stati Uniti, e specificatamente intitolato *“Controversies in the Determination of Death”*.

Il principale quesito cui pare utile tentare di dare una risposta è: *“la determinazione di morte con standard neurologico è la morte dell’essere umano?”* ed in particolare ci potremmo chiedere se, l’accertamento di alcune condizioni elencate di seguito al punto 1 e 2, corrispondano, effettivamente, alla morte di tutto l’individuo. In particolare ci potremmo chiedere se, effettivamente corrisponda alla morte di tutto l’individuo il rilievo di:

1) una perdita irreversibile di tutte le funzioni encefaliche dovute alla morte dell’intero encefalo, compreso il tronco encefalico;

2) una perdita irreversibile dell’organo supremo (l’encefalo) e della sua insostituibile funzione di integratore dell’organismo come la caratteristica della possibilità di mantenimento della funzione cardiocircolatoria.

Questi dubbi discendono dall’osservazione che, in alcuni soggetti, che pure rispondono integralmente agli standard neurologici per determinare la morte, sono state evidenziate alcune *“residue”* funzioni encefaliche ed è stato anche scientificamente dimostrato che un minimo livello di *integrazione* biologica permane ed è anche sufficiente per un prolungato mantenimento delle funzioni extracerebrali; in particolare della funzione cardiocircolatoria, ovviamente limitatamente a quei casi in cui viene assicurato il trattamento rianimatorio intensivo cardiocircolatorio e ventilatorio.

I quesiti sopra indicati, specie quello di cui al punto 1) trovano un relativo fondamento scientifico: infatti, l’affermazione che la cessazione di tutte le funzioni dell’encefalo corrisponda alla morte di tutta la massa cellulare encefalica (*whole brain death*) non è interamente vera. Isole di attività cerebrale, per lo più verificabili esclusivamente con indagini strumentali, ma ben documentate, possono coesistere con la perdita di tutte le funzioni cerebrali esplorabili. Inoltre, tipicamente, il *diabete insipido* (situazione conseguente alla necrosi dei nuclei ipotalamici e dell’ipofisi posteriore) non è sempre presente nei casi dove è posta diagnosi di morte sulla base dei parametri neurologici. Tutto questo può essere messo in relazione con la persistenza di una parziale, fisiologica, irrorazione di alcuni nuclei cerebrali che si realizza attraverso vasi del circolo extracranico. Tuttavia l’eventuale permanenza di cellule metabolicamente attive all’interno della scatola cranica non contrasta con il concetto di morte dell’individuo. In considerazione di tutti questi rilievi, il Regno Unito, ad esempio, ha adottato una definizione di morte che si identifica con la *“perdita irreversibile della capacità di coscienza e di respiro”*: perché questo si verifichi è necessaria, dal punto di vista neuro-fisiopatologico, la necrosi del *tronco encefalico*. Infatti, in tale parte dell’encefalo risiedono schematicamente:

1) il sistema reticolare attivante (che si proietta al talamo e alla corteccia), da cui dipende la capacità di veglia (*arousal* o *wakefulness*) e quindi della coscienza (*awareness*);

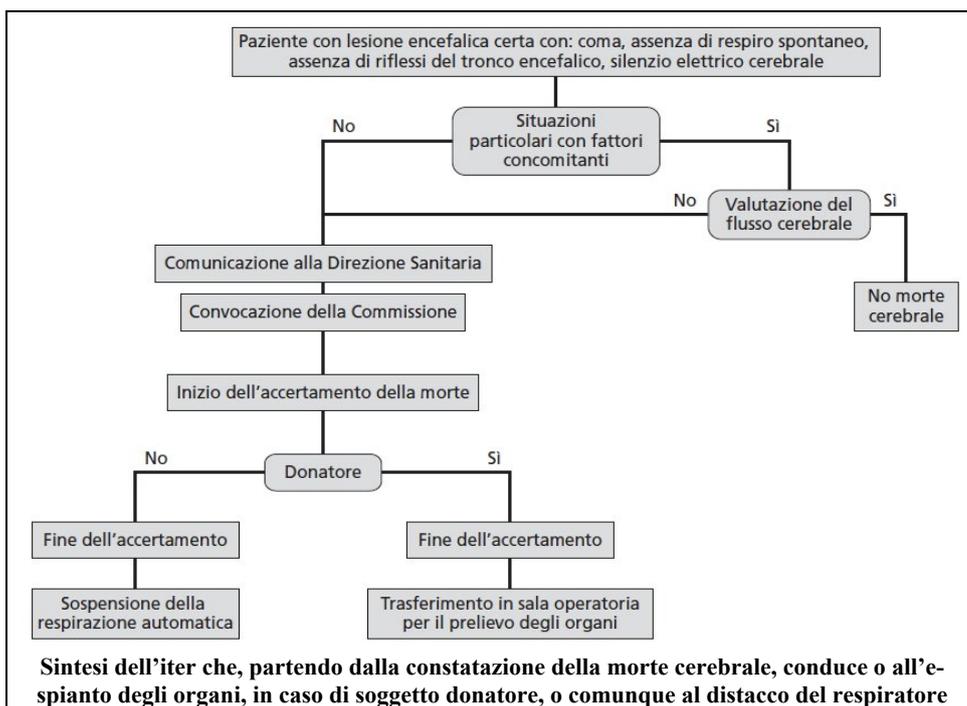
2) l'arcipelago di cellule che permettono il fondamentale ed intrinseco "drive" del respiro spontaneo;

3) le vie discendenti motorie ed ascendenti sensitive che permettono la comunicazione con il resto dell'organismo e la "apertura" verso l'ambiente che condiziona ogni possibilità, anche minima, di relazione;

4) i nuclei e le vie afferenti ed efferenti dei nervi cranici che, sulla base esclusiva dell'indagine clinica, permettono, insieme al test di apnea, una precisa determinazione della completa perdita della funzionalità dell'intero tronco encefalico.

L'indagine clinica, insieme alla certezza della patogenesi e della gravità della lesione encefalica, definisce la necrosi totale del tronco encefalico e costituisce il nucleo fondamentale dei parametri neurologici per la determinazione di morte.

Peraltro, spesso, ingenerano confusione e dubbi le notizie, specie quelle giornalistiche, riferite al "risveglio" ed al ritorno allo stato di relativa coscienza di soggetti che appartengono a categorie di malati completamente diverse da quelli sottoposti ad osservazione per l'accertamento della morte ai sensi della normativa vigente. In particolare si deve precisare che lo "stato vegetativo e quello di minima coscienza" sono stati spesso associati, se non addirittura confusi o proposti come analoghi, della morte "encefalica". In realtà la sostanziale differenza risiede proprio nel mantenimento delle funzioni, sia pur a volte alterate, del tronco encefalico, e in particolare della capacità di veglia (*wakefulness*), che costituisce prerequisito ineliminabile della possibilità di coscienza, e di respiro spontaneo. Da precisare ulteriormente che il "coma" è una situazione transitoria di abolizione dello stato di veglia e della coscienza, con conservazione del respiro spontaneo e almeno di una parziale funzionalità del tronco encefalico. L'evoluzione di questi malati dipende, moltissimo, sia dalla causa che ha determinato la situazione patologica sia dal trattamento terapeutico praticato, sia, soprattutto, dalla risposta da parte dell'individuo. Nella maggioranza dei casi di esito positivo si otterrà il recupero dello stato di veglia e della coscienza; in alcuni casi invece si avrà il recupero del-



lo stato di veglia ma non quello della coscienza (*stato "vegetativo"*) o solo in minima parte, spesso difficilmente apprezzabile, si ottiene il recupero di uno "stato di minima coscienza". Tutte queste situazioni sono ben diverse da quelle dove si verifica (sulla base degli standard neurologici originariamente individuati ad Harvard) la completa e irreversibile perdita della capacità di coscienza e del respiro spontaneo che, necessariamente si associa alla necrosi completa del tronco encefalico.

L'esame sistematico di tutti i riflessi del tronco encefalico e, soprattutto, la corretta e meticolosa esecuzione del test di apnea, consentono di escludere situazioni "limite", comunque descritte in letteratura, di danno "quasi totale" del tronco encefalico con preservazione parziale, soprattutto, del *midollo allungato (bulbo)*, in cui risiede la capacità di respiro spontaneo ("*Medullary man*"). Si deve inoltre specificare che non possono essere giudicati giuridicamente morti quei pazienti dove i test eseguiti dimostrano la presenza di attività elettrica corticale (anche solo minimale e temporanea) e/o di una minima irrorazione dei vasi cerebrali (particolarmente in presenza di lesioni dirette ed esclusive del tronco encefalico).

D'altra parte i test che dimostrano senza possibilità di dubbio l'assenza completa di flusso ematico cerebrale rappresentano, al meglio, sia nella fisiopatologia sia nella comunicazione, il concetto, semplice e diretto, di "decapitazione" dell'individuo, che, al meglio esprime il concetto di morte. Peraltro i criteri utilizzati per la determinazione di assenza di flusso ematico cerebrale non considerano la reale perfusione efficace del parenchima cerebrale ma dimostrano, con semplicità e chiarezza, l'interruzione totale di flusso all'entrata

della scatola cranica, sia per il circolo anteriore carotideo sia per quello posteriore a carico delle arterie vertebrali. Quindi dette indagini (espressamente previste dalla nostra normativa nazionale) rappresentano una garanzia assoluta di assenza di flusso all'interno del cranio e, quindi, di possibilità funzionale e metabolica cerebrale.

In questo ambito la normativa italiana ha recepito le più rigorose norme di certezza diagnostica.

Per rispondere al secondo quesito: *“se corrisponda, effettivamente, alla morte di tutto l'individuo il rilievo della perdita irreversibile dell'organo supremo e della sua insostituibile funzione di integratore dell'organismo, come caratteristica della possibilità di mantenimento della funzione cardiocircolatoria”*, si deve precisare che l'encefalo non rappresenta il sistema unico di integrazione dell'organismo, con una valenza tutto o nulla. Il concetto biologico di morte come perdita irreversibile dell'integrazione dell'organismo è alla base del recepimento giuridico di equivalenza dello standard neurologico introdotto dalla commissione di Harvard nel 1981. Tale assioma si basava sulla realtà clinicofisiopatologica contestualizzata alle possibilità tecniche della medicina intensiva dell'epoca (1981) e sull'evidenza che tutti i soggetti con necrosi del tronco encefalico, in tempi brevi, scivolavano verso l'arresto circolatorio come diretta conseguenza della perdita del controllo encefalico su tutte le funzioni dell'organismo.

Il concetto di morte come perdita irreversibile della capacità di coordinamento ed integrazione fisica e mentale è stato ripreso e fatto proprio anche dalla Accademia Pontificia nel 1985 e da Papa Giovanni Paolo II nel 2000. In realtà, come documentato in letteratura, in particolare nei lavori di Shewmon, e dall'esperienza clinica attuale in ambito rianimatorio, le tecniche di medicina intensiva possono supplire, anche per mesi, alla perdita delle funzioni encefaliche di controllo e coordinamento, con quel supporto ventilatorio e circolatorio che oggi è possibile prolungare notevolmente rispetto a quanto fosse nel passato. Ciò è avvenuto, ad esempio, in casi di donne gravide con concomitanti gravissime lesioni encefaliche che, di fatto, abolivano totalmente la funzione “regolatoria” dell'encefalo: in questi casi, i medici hanno protratto il trattamento intensivo per un lungo periodo di tempo, proprio per permettere una adeguata maturazione del feto nel grembo materno prima del parto. I medici curanti hanno quindi differito, deliberatamente, l'accertamento della morte al momento successivo alla nascita del prodotto del concepimento, in deroga all'applicazione della norma specifica e previo parere favorevole del comitato etico e dei familiari, solo per il bene primario del feto.

L'encefalo, quindi, non è l'organo che esprime, in modo totale ed esclusivo, la capacità di integrazione di

tutti gli organi e funzioni, abolendo la quale si ha rapidamente la disgregazione dell'organismo.

In realtà, il mantenimento della funzionalità del sistema nervoso centrale al di sotto del forame occipitale (*Midollo spinale*), consente una certa capacità di integrazione funzionale, molto modesta ma oggettiva. Tale funzione è normalmente regolata e *modulata* dall'encefalo, che permette, con un meccanismo a *feed-back negativo*, di rispondere ad ogni possibile variazione interna od esterna dell'omeostasi dell'organismo. Queste funzioni di base, mantenute grazie al supporto artificiale respiratorio e circolatorio (trattamento rianimatorio in reparti di terapia intensiva), possono essere considerate, concettualmente, analoghe ad alcune funzioni molto ben evidenti nel periodo successivo alla morte per arresto cardiocircolatorio, che si manifestano perché non richiedono il mantenimento dell'irrorazione sanguigna (come ad esempio la crescita di unghie e capelli ecc.).

La grave instabilità cardiocircolatoria, che frequentemente accompagna il passaggio dal coma alla morte, è determinata, in gran parte, dalle conseguenze della “tempesta vegetativa” (*autonomic storm*) che precede la necrosi del bulbo (conseguenza estrema dei neuroni gravemente ischemici ma ancora vitali del midollo allungato) ed è mediata da un'enorme *scarica adrenergica* (sistema simpatico e surrenale). Le conseguenze possono essere l'edema polmonare, alterazioni della coagulazione e grave perdita dell'efficienza contrattile del cuore. Ciò favorisce lo shock e un precoce arresto cardiocircolatorio quando il tono adrenergico rapidamente svanisce per la necrosi bulbare.

In conclusione, sulla base di tutte queste considerazioni e di tutti questi esempi è possibile affermare che, nonostante la possibile presenza di minima attività residua intracranica e il perdurare di una sufficiente integrazione che permetta, con un supporto ventilatorio e circolatorio, un mantenimento prolungato dell'attività cardiocircolatoria del paziente sottoposto a terapia rianimatoria (assistenza cardiocircolatoria e ventilatoria), non è possibile nessun recupero delle funzioni cerebrali la cui perdita è, quindi, irreversibile. Contraddire il concetto di morte e la sua validità giuridica sulla base di una non completa validità del concetto di perdita totale dell'unico organo di integrazione dell'organismo, peraltro associata alla fortissima evidenza che nessun recupero delle funzioni encefaliche è possibile nel contesto attuale della medicina, obbligherebbe il Medico intensivista al mantenimento di ogni soggetto sottoposto a rianimazione fino al verificarsi dell'arresto circolatorio. Sarebbe, un po', come sostenere, che dopo l'accertamento della morte il corpo debba essere ibernato nel tentativo di impedire la putrefazione proprio perché esiste, teoricamente, l'eventualità, in un futuro imperscrutabile, di nuove tecnologie mediche rigenerative, riparative o sostitutive oggi non facilmente immaginabili.

Per concludere si riporta, di seguito, una breve sintesi della normativa che, nel nostro paese, regola l'accertamento strumentale di morte. La prima legge che in Italia si occupa dei criteri per la valutazione della morte cerebrale è stata la n. 644 del 2/12/1975. In essa si riteneva indispensabile una valutazione clinica (stato di coma profondo e assenza di respiro spontaneo) ed una strumentale (assenza di attività elettrica cerebrale spontanea ed evocata, valutata mediante EEG). Il periodo di valutazione (osservazione) sul paziente era stabilito in minimo 12 ore con un'osservazione ogni 4 ore.

Successivamente le norme per l'accertamento e la certificazione di morte sono state totalmente ridefinite con la Legge n. 578 del 29/12/1993 (pubblicata nella G.U. n. 5 del 8/1/1994). Recentemente, un ulteriore Decreto del Ministero della Salute, emanato in data 11/4/2008 e pubblicato nella G.U. n. 136 del 12/6/2008, ha aggiornato il D.M. del 22/8/1994, recependo le linee guida scritte dal Gruppo di lavoro della Consulta Nazionale per i Trapianti, emanate nel 2004 dall'Istituto Superiore di Sanità.

La diagnosi clinica di morte cerebrale, secondo la normativa attualmente vigente nel nostro paese, si basa sui consolidati criteri di assenza dello stato di vigilanza e di coscienza, dei riflessi del tronco encefalico e del respiro spontaneo. Il quadro clinico deve essere avvalorato dalla assenza di attività bioelettrica cere-

brale all'EEG (che può essere eseguito sia in analogico che in digitale) e dalla assenza di flusso ematico cerebrale, specie in particolari condizioni cliniche. Il decreto ribadisce la necessità di definire con certezza la diagnosi eziopatogenetica e di escludere la presenza di situazioni che possono mimare lo stato clinico di morte cerebrale.

I riflessi del tronco, che devono essere assenti nella condizione di morte cerebrale secondo il D.M. n. 582 del 22/08/1994, sono:

- il riflesso corneale (afferenza nervo trigemino – V nervo cranico ed efferenza nervo facciale – VII nervo cranico);
- il riflesso fotomotore (afferenza nervo ottico – II nervo cranico ed efferenza nervo oculomotore III nervo cranico);
- risposte dolorifiche elicitate con punture a livello del distretto facciale (afferenza branca sensitiva del nervo trigemino – V nervo cranico ed efferenza – VII nervo cranico);
- riflesso oculocefalico (afferenza nervo acustico – VIII nervo cranico ed efferenza III, IV e VI nervi cranici);
- riflesso oculovestibolare (afferenza nervo acustico – VIII nervo cranico ed efferenza – III e VI nervi cranici);
- riflesso carenale e riflesso faringeo (afferenza – IX e X nervi cranici ed efferenza X nervo cranico).

Accertamento di morte secondo la legislazione italiana vigente (DM dell'11/4/2008, GU n. 136 del 12/6/2008, che aggiorna il DM n. 582 del 22/8/1994)

Definizione di morte cerebrale:

- assenza dello stato di vigilanza e di coscienza
- assenza dei riflessi del tronco encefalico (fotomotore; corneale; reazioni da stimoli dolorifici nel territorio del n. trigemino e del n. facciale; oculo-vestibolare; faringeo e carenale)
- assenza di respiro spontaneo dopo distacco momentaneo della ventilazione artificiale (documentata da $pCO_2 \geq 60$ mmHg e $pH < 7,40$)
- silenzio elettrico cerebrale (documentato da registrazione EEG obbligatoria eseguita per 30 minuti, con apparecchi analogici o digitali, secondo parametri stabiliti per legge)

Certezza eziopatogenetica della lesione encefalica ed esclusione di:

- alterazioni dell'omeostasi termica, cardiocircolatoria, respiratoria ed endocrino-metabolica di grado tale da interferire sul quadro clinico-strumentale complessivo

Dimostrazione dell'assenza del flusso ematico cerebrale in caso di:

- bambini di età < 1 anno
- presenza di farmaci depressori del SNC di grado tale da interferire sul quadro clinico-strumentale complessivo
- situazioni che non consentono una diagnosi eziopatogenetica certa o che impediscono l'esecuzione dei riflessi del tronco o dell'EEG

Durata del periodo di osservazione:

- non inferiore a 6 ore

Note:

- nel neonato l'accertamento di morte può essere eseguito solo se la nascita è avvenuta dopo la 38ª settimana gestazionale e comunque dopo 1 settimana di vita extrauterina
- in caso di lesione encefalica da insulto anossico l'osservazione deve iniziare dopo le 24 ore, a meno che non si verifichi l'assenza di flusso

Numero di osservazioni:

- 2 osservazioni, all'inizio e alla fine del periodo (la verifica dell'assenza di flusso non va ripetuta)

Collegio medico:

- medico legale (o medico di Direzione Sanitaria o anatomo-patologo)
- anestesista-rianimatore
- neurofisiopatologo (o in mancanza neurologo o neurochirurgo esperto in EEG)

Personale tecnico:

- l'EEG deve essere eseguito da tecnici di neurofisiopatologia, sotto supervisione medica

Il test dell'apnea viene considerato in tutto il mondo il metodo più valido e sicuro per obiettivamente l'assenza di respiro spontaneo.

La presenza dei riflessi spinali è da ritenersi come irrilevante.

L'apnea deve essere documentata con un'emogasanalisi (EGA) che evidenzii un PH ematico < 7,40 ed una $pCO_2 > 60$ mmHg.

Le modalità di esecuzione del test variano, tuttavia, nei vari Paesi e per quanto è dato sapere esistono sostanziali differenze sia sui tempi tecnici di esecuzione (da 1 minuto fino a 60 minuti), sia sui parametri da prendere in considerazione ($pCO_2 > 60$ mmHg e $pH < 7,28$ in Canada, $pCO_2 > 60$ mmHg o 20 mmHg inferiore alla norma negli Stati Uniti, $pCO_2 > 50$ mmHg negli adulti e >

60mmHg nei bambini nel Regno Unito). Da notare come vi sia sostanziale differenza anche per quel che riguarda i prerequisiti necessari per l'esecuzione dell'accertamento che sono per l'Italia la correzione di eventuali situazioni quali ipoglicemia, ipotermia ed ipotensione. In paesi quali Australia e Nuova Zelanda tali parametri non vengono pressoché menzionati.

Particolare rilevanza ha assunto negli ultimi anni il concetto di assenza di flusso ematico encefalico, che secondo il nuovo Decreto del Ministero della Salute emanato in data 11/4/2008, ha valore assoluto in poche ben definite situazioni rappresentate da:

- bambini < 1anno,
- presenza di farmaci depressori del SNC;
- situazioni cliniche "particolari" che non consentono una diagnosi eziopatogenetica certa o che impediscono l'esecuzione del test dell'apnea o dell'EEG (23-25).

Nel recente decreto ministeriale viene inoltre ribadito il concetto che, in caso di lesione encefalica da insulto anossico, l'osservazione deve iniziare dopo 24 ore dall'insulto stesso, a meno che non si verifichi, strumentalmente, l'assenza di flusso ematico cerebrale.

Sostanziali modifiche sono state apportate anche per quel che riguarda i parametri tecnico-strumentali dell'EEG, tra questi in particolare la possibilità di utilizzo di elettroencefalografi digitali con scomparsa dell'obbligatorietà della registrazione del tracciato, in scorrimento continuo, su carta.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- Mollaret, P., and M. Goulon. "Le Coma Dépassé." *Rev Neurol* 101:3-15, 1959
- Ad Hoc Committee of the Harvard Medical School to Examine the Definition of Brain Death. "A Definition of Irreversible Coma." *JAMA* 205: 337-40, 1968
- Institute of Society, Ethics, and the Life Sciences, Task Force on Death and Dying. "Refinements in Criteria for the Determination of Death: An Appraisal." *JAMA* 221:48-53, 1972
- President's Commission for the Study of Ethical Problems in Medicine and Biomedical and Behavioural Research. *Defining death: a report on the medical, legal, and ethical issues in the determination of death.* Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office Available online at http://www.bioethics.gov/reports/past_commissions/defining_death.pdf. 1981
- President's Commission for the Study of Ethical Problems in Medicine and Biomedical and Behavioral Research. *Defining Death: Medical, Legal and Ethical Issues in the Determination of Death.* Washington, D.C.: Government Printing Office, 1981
- President's Commission for the Study of Ethical Problems in Medicine and Biomedical and Behavioral Research,

Report of the Medical Consultants on the Diagnosis of Death. "Guidelines for the Determination of Death." *JAMA* 246: 2184-6, 1981

- Task Force for the Determination of Brain Death in Children. "Guidelines for the Determination of Brain Death in Children." *Neurology* 37:1077-8, 1987
- American Academy of Neurology, Quality Standards Subcommittee. "Practice Parameters for Determining Brain Death in Adults (Summary Statement)." *Neurology* 45:1012-4, 1995
- Pallis, C., and D. H. Harley. *ABC of Brainstem Death.* Second ed. London: BMJ Publishing Group, 1996
- Giacomini M. A change in heart and a change of mind? Technology and redefinition of death in 1968. *Soc Sci med* 44:1465-1482, 1997
- Giovanni Paolo II. *Discorso alla Società Internazionale dei Trapianti*, Roma, 29 agosto 2000
- Ashwal, S. "Clinical Diagnosis and Confirmatory Testing of Brain Death." Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001
- Wijdicks EFM. *Brain Death.* Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2001
- Elliot JM. *Brain death.* *Trauma* 5:23-42, 2003
- Baron L et al. Brief review: History, concept and controversies in neurological determination of death. *Can J Anesth* 53:602-8, 2006
- The Signs of Death. Proceedings of the Working group of the Pontificiae Academiae Scientiarum, 2006
- Shemie, S. D., C. Doig, B. Dickens, P. Byrne, B. Wheelock, G. Rocker, A. Baker, et al. "Severe Brain Injury to Neurological Determination of Death: Canadian Forum Recommendations." *CMAJ* 174: S1-13, 2006
- Shemie, S. D., M. M. Pollack, M. Morioka, and S. Bonner. "Diagnosis of Brain Death in Children." *Lancet Neurol* 6: 87-92, 2007
- The President's Council on Bioethics. *Controversies in the determination of death. A White Paper of the President's Council on Bioethics.* Washington, DC., 2008. Available at: <http://www.bioethics.gov/reports/death/index.html>
- Rosemberg RN. *Consciousness, Coma and Brain Death*, 2009. *JAMA*, 301:1172-74, 2009

(* *Specialista in Anatomia Patologica ed in Medicina Legale, Medico Legale e Risk Manager dell'Azienda Regionale Emergenza Urgenza (A.R.E.U.) della regione Lombardia*