

## DISCLAIMER



Onafhankelijke informatie is niet gratis. Het NTvG investeert veel geld om het hoge niveau van haar artikelen te waarborgen, door een proces van peer-review en redactievoering. Het NTvG kan alleen bestaan als er voldoende betaalde abonnementen zijn. Het is niet de bedoeling dat onze artikelen worden verspreid zonder betaling. Wij rekenen op uw medewerking.

## Hoe stelt een arts de dood vast?

Samuel Heuts, Tineke J. Wind, Michael A. Kuiper, Wilma L.J.M. Duijst-Heester en Walther N.K.A. van Mook

### Samenvatting

Zaalartsen op een reguliere verpleegafdeling moeten in staat zijn om met zekerheid de dood vast te stellen bij een patiënt. Het merendeel van de literatuur over het vaststellen van de dood is gericht op bijzondere omstandigheden omtrent het vaststellen van de dood, zoals bij IC-patiënten en patiënten die in aanmerking komen voor orgaandonatie. Er is geen consensus over de procedure en de criteria om de dood vast te stellen bij de 'gewone' patiënt op een verpleegafdeling. In dit artikel beschrijven wij de doodscriteria, de veranderingen van het lichaam die optreden na het overlijden, en hoe de dood vastgesteld kan worden bij de 'gewone' patiënt op een verpleegafdeling en in bijzondere omstandigheden.

### Casus

In een slecht verlichte kamer op de afdeling ligt een 75-jarige, terminale patiënt. De familie waakt dag en nacht. Wanneer de patiënt al 3 minuten niet geademd heeft, wordt de zaalarts gevraagd de dood vast te stellen. In het bijzijn van de familie ausculteert hij de thorax en kijkt hij snel in de ogen van de patiënt. De zaalarts verklaart de patiënt dood. Maar wanneer hij de kamer wil verlaten, hapt de patiënt spontaan naar adem. Dit zorgt voor veel onrust bij de familie. Is de patiënt nou overleden, of niet?

De vraag wanneer iemand dood is, houdt ons al sinds menscheugenis bezig. In de klassieke oudheid was al veel bekend over het sterfproces, maar hoe en wanneer de dood precies intrad wist men niet. Hoewel we tegenwoordig de dood steeds ondubbelzinniger kunnen vaststellen, laait de discussie over hersendood zo nu en dan weer op.<sup>1</sup>

Patiënten die opgenomen zijn op de IC-afdeling worden telemetrisch bewaakt en hebben meestal een arteriële lijn. Bij patiënten op een reguliere verpleegafdeling is dat echter niet het geval, en dus is de zaalarts daar aangewezen op grondig lichamelijk onderzoek om het overlijden vast te stellen.

In dit artikel beschrijven wij de doodscriteria, de veranderingen van het lichaam die optreden na het overlijden, en hoe de dood vastgesteld kan worden bij de 'gewone' patiënt op een verpleegafdeling en in bijzondere omstandigheden.

### Dood in verschillende opzichten

Wanneer iemand sterft en de dood wordt vastgesteld, ontstaat er een nieuwe feitelijke situatie. Daarmee verandert in verschillende opzichten de status van die persoon. In medisch opzicht markeert de overgang van leven naar dood het moment waarop de noodzaak om levensverlengend te handelen verval. Vanaf dit moment zijn ook orgaan- of weefseldonatie en obductie mogelijk. In juridisch opzicht verliest de overledene bepaalde rechten en de status als persoon, en verschuift de focus naar het uitvoeren van de laatste wilsbeschikking. In maatschappelijke zin moet op een eerbiedwaardige manier zorg gedragen worden voor het lichaam van de overledene, eventueel conform de religieuze overtuiging van de overledene. In biologisch opzicht is er niet een duidelijk vast te stellen tijdstip van overlijden, maar is sterven meer een proces waarbij verschillende vitale functies in een verschillend tempo aaneengesloten worden uitgeschakeld.<sup>2</sup>

### Wie mag de dood vaststellen?

De Nederlandse wetgever laat zich niet uit over wie de dood mag vaststellen. In het ziekenhuis mag alleen een arts een patiënt doodverklaren. Ieder ander mag alleen een vermoeden van overlijden uitspreken.<sup>3</sup> Buiten het ziekenhuis mag de dood ook door iemand anders dan een arts worden vastgesteld, mits er sprake is van 'definitieve kenmerken' van de dood, zoals ontbinding of totale verbranding.<sup>4</sup> Er zijn geen juridische gevolgen verbonden aan deze vaststelling.

### Doodscriteria

Een aantal algemene kenmerken van de dood kan eenvoudig worden vastgesteld door het lichaam van de overledene te inspecteren. Deze kenmerken worden ook wel de 'somatische criteria' of de 'definitieve kenmerken' van de dood genoemd (tabel 1). Onder meer ambulanceverpleegkundigen kunnen nagaan of patiënten aan de somatische criteria van de dood voldoen. Het is dan ook niet gebruikelijk dat patiënten per ambulance naar het ziekenhuis worden vervoerd om aldaar het lichaam van de patiënt te

inspecteren op de definitieve kenmerken van de dood. Bij patiënten met een circulatiestilstand kan de dood worden vastgesteld op grond van 'circulatoire criteria' en om de dood vast te stellen bij een comateuze patiënt zijn er 'neurologische criteria' (zie tabel 1).<sup>5</sup> Alleen artsen mogen aan de hand van de circulatoire en neurologische criteria de dood vaststellen.

<b>somatische criteria*</b>
- uitgebreide destructie van schedel of hersenen
- scheiding van hoofd en lichaam
- ontbinding of verrotting
- totale verbranding
- lijkvlekken
- lijkstijfheid
<b>criteria bij circulatiestilstand†</b>
<i>geen bewustzijn</i>
- afwezige pupilreflex
- afwezige corneareflex
- geen motorische respons op supra-orbitale pijnprikkel
<i>geen ademhaling</i>
- circulatiestilstand gedurende 5 minuten ( <i>observatie</i> )
<b>criteria bij coma†</b>
<i>geen bewustzijn</i>
- afwezige pupilreflex
- afwezige corneareflex
- geen motorische respons op supra-orbitale pijnprikkel
<i>geen ademhaling</i>
- circulatiestilstand gedurende 5 minuten ( <i>apneutest</i> )
* Mogen door iedereen toegepast worden; ook bekend als definitieve kenmerken van de dood.
† Mogen alleen door artsen toegepast worden.

**Tabel 1**  
**Somatische, circulatoire en neurologische criteria voor de dood**

### Postmortale veranderingen

Wanneer iemand is overleden doen zich in het lichaam een aantal postmortale veranderingen voor. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen vroege (< 12 uur) en late (≥ 12 uur) postmortale veranderingen. Allereerst treedt verlies van de spiertonus op, waardoor het lichaam slap aanvoelt. Na enkele minuten begint het lichaam uit te drogen (ongeveer 1 l/h). De uitdroging begint aan de uiteinden van het lichaam en kenmerkt zich in eerste instantie door turgorverlies van de huid. Indien de ogen nog geopend zijn, ontstaan er bruine verkleuringen van de sclerae (vlekken van Sommer).<sup>6</sup> Na een half uur kunnen er lijkvlekken ontstaan (livor mortis); deze zijn aanvankelijk lichtpaars en wegdrukbaar, later donkerpaars en niet-wegdrukbaar. Lijkvlekken ontstaan door stase van het bloed en een verhoogde permeabiliteit van de capillairen.<sup>7</sup> Na ongeveer 2 uur treedt lijkstijfheid op (rigor mortis), eerst in de distaal gelegen spieren en pas later in de meer proximaal gelegen spieren. Craniaal gelegen spieren verstijven eerder dan de meer caudaal gelegen spieren. Lijkstijfheid is het meest uitgesproken na circa 12 uur en verdwijnt weer na circa 72 uur, afhankelijk van factoren als de lichaamstemperatuur, de pH van de spiercel op het moment van overlijden en de glycogeenvoorraad van de spiercel.<sup>8-10</sup> Daarnaast daalt de lichaamstemperatuur met ongeveer 1 °C/h; de snelheid van de temperatuurdaling is afhankelijk van factoren als de omgevingstemperatuur, de aard en de temperatuur van de ondergrond, lichaamsbedekking, het gewicht en de houding van het lichaam, en de mate en de verspreiding van oedeem.<sup>11</sup>

### Literatuuronderzoek

Het merendeel van de literatuur over het vaststellen van de dood is gericht op bijzondere omstandigheden, zoals bij IC-patiënten en patiënten die in aanmerking komen voor orgaandonatie. Er is echter geen consensus over de procedure en de criteria om de dood vast te stellen bij de 'gewone' patiënt op de verpleegafdeling.<sup>12,13</sup> Wij verrichtten een systematisch literatuuronderzoek in verschillende databases (PubMed, Cochrane Library en TRIP) met de zoektermen 'death', 'death declaration', 'declaring death' en

‘death confirmation’, en in Nederlandse richtlijnen (FMS, NHG en KNMG) met de zoektermen ‘dood’, ‘vaststellen van de dood’ en ‘lijkschouw’. Wij includeerden alleen artikelen over het vaststellen van de dood bij volwassen patiënten bij wie de vaststelling niet gerelateerd was aan hersendood of orgaandonatie. Uiteindelijk vonden wij 9 relevante artikelen.<sup>2,8,13-19</sup> Het stroomdiagram van de zoekstrategie staat in het supplement bij dit artikel.

### ‘Gewone’ patiënt op de verpleegafdeling

#### De dood vaststellen

Bij een patiënt zonder definitieve kenmerken van de dood moet een arts het overlijden vaststellen aan de hand van de circulatoire criteria. Wanneer de dood verwacht wordt, is er vaak familie aanwezig. Het is verstandig om de familie te vragen om de kamer te verlaten, zodat in alle rust en op de juiste manier de dood vastgesteld kan worden. Ook kan de familie bepaalde onderdelen van het lichamenlijk onderzoek als schokkend ervaren, zoals het toedienen van een pijnprikkel, het uitvoeren van de corneareflex of het beoordelen van de vervormbaarheid van de pupillen.

Bij de ‘gewone’ patiënt op de verpleegafdeling beoordeelt de arts of er sprake is van een irreversibele circulatiestilstand door gedurende ten minste 5 minuten de pols te palperen en naar hart en longen te luisteren.<sup>18</sup> In de praktijk palperen en ausculteren artsen vaak slechts gedurende 1 minuut.<sup>13,20</sup> Wanneer de arts tijdens die periode van 5 minuten hartactiviteit of ademhalingen waarneemt, moet hij opnieuw gedurende ten minste 5 minuten naar hart en longen luisteren.<sup>15</sup> De reden hiervoor is dat – vaak na een reanimatiepoging – de circulatie spontaan kan herstellen; dit wordt ook wel autoresuscitatie of het Lazarus-fenomeen genoemd.<sup>21</sup> Uit een recente review bleek dat autoresuscitatie tot 10 minuten na een reanimatiepoging kan optreden en tot 3 minuten na het stoppen van een levensondersteunende behandeling.<sup>22</sup>

Zodra vaststaat dat er sprake is van een irreversibele circulatiestilstand, gaat de arts na of de hersenfuncties zijn uitgevallen door de cornea- en de pupilreflex te testen (beide reflexen zijn afwezig en de pupillen zijn wijd en lichtstijf) en een supra-orbitale pijnprikkel toe te dienen (geen motorische respons).<sup>15</sup> Er mag geen farmacologische verklaring zijn voor de afwezige pupilreflex.<sup>2</sup> Na verloop van tijd vernauwen de pupillen door contractie van de M. sphincter pupillae, wat samenhangt met het optreden van lijkstijfheid.<sup>23</sup> Als gevolg van de circulatiestilstand valt vrijwel direct na het overlijden de oogboldruk weg, waardoor de pupillen vervormen wanneer op de oogbol wordt gedrukt (tabel 2).<sup>16</sup>

orgaan	onderzoek	uitkomst in geval van overlijden
hart	auscultatie van het hart en palpatie van de pols gedurende minimaal 5 minuten	geen arteriële pulsaties of harttonen
longen	auscultatie van de longen gedurende minimaal 5 minuten	geen ademhalingen
hersenen	corneareflex	beiderzijds afwezig
	pupilreflex	beiderzijds afwezig
	supra-orbitale pijnprikkel	geen motorische respons
	palpatie van de oogbol	vervormbaarheid van de pupillen

**Tabel 2**  
De dood vaststellen bij een patiënt op een reguliere verpleegafdeling

#### De lijkschouw

Nadat de dood is vastgesteld, moet een lijkschouw verricht worden om na te gaan of de patiënt natuurlijk of niet-natuurlijk is overleden. Daarbij wordt gekeken naar de omstandigheden die tot de dood hebben geleid, kennisgenomen van de medische voorgeschiedenis en het dode lichaam onderzocht.<sup>14</sup> Het is van belang dat de lijkschouw uitgevoerd wordt zonder aanwezigheid van de familie,<sup>12</sup> de kamer goed verlicht is en het dode lichaam goed onderzocht kan worden. Dit laatste betekent onder meer dat het gelaat van de patiënt niet naar beneden gericht is.<sup>17</sup>

Over de omvang van de lijkschouw bestaat veel discussie. De lijkschouw omvat in elk geval inspectie van het gelaat, het behaarde hoofd en de hals, en percussie van het hoofd. Ook moet de arts zich ervan vergewissen dat er geen verwondingen zijn.<sup>8</sup> Idealiter resulteert de lijkschouw in een resoluut antwoord op de vraag of er sprake is van een natuurlijke of niet-natuurlijke dood. Bij twijfel aan de natuurlijke aard van het overlijden of wanneer de overledene minderjarig is, moet er overlegd worden met een forensisch geneeskundige (art. 10a Wet op de lijkbezorging).

Indien een patiënt is overleden na medisch handelen, is er niet per definitie sprake van een niet-natuurlijke dood. De behandelend

arts kan overtuigd raken van de natuurlijke aard van het overlijden wanneer de indicatie voor de medische handeling juist was en wanneer de handeling correct en door een bekwaam arts werd uitgevoerd.<sup>16,24</sup>

## Bijzondere omstandigheden

### IC-afdeling

Op de IC-afdeling zijn technische hulpmiddelen voorhanden om de circulatie en de hersenfuncties van een patiënt te monitoren, zoals telemetrie of een arteriële lijn. De gemonitorde parameters kunnen worden gebruikt om het overlijden van een patiënt vast te stellen.<sup>19</sup> Een recente studie liet zien dat intensivisten verschillende parameters gebruiken om de dood vast te stellen.<sup>25</sup>

### Orgaandonatie

Bij overleden patiënten die in aanmerking komen voor orgaandonatie wordt onderscheid gemaakt tussen patiënten bij wie een circulatiestilstand is vastgesteld ('donation after circulatory death', DCD) en patiënten bij wie hersendood is vastgesteld ('donation after brain death', DBD).

### Circulatiestilstand

Na het beëindigen van de levensondersteunende behandeling wordt de circulatiestilstand afgewacht. Nadat de circulatiestilstand is vastgesteld, moet een observatieperiode van 5 minuten in acht genomen worden zonder te interveniëren ('no touch'-tijd). Deze periode is nodig om spontaan herstel van de circulatie en ademhaling uit te sluiten. Na deze periode mag de dood worden vastgesteld. De Gezondheidsraad beveelt aan om een arteriële lijn te plaatsen om veranderingen in de arteriële pulsaties en de arteriële druk te meten.<sup>2</sup> Ook kan niet-invasief onderzoek, zoals een bloeddrukmeting, auscultatie van het hart, elektrocardiografie of echocardiografie, worden verricht.<sup>19</sup>

### Hersendood

In Nederland wordt onder hersendood verstaan 'het volledig en onherstelbaar verlies van de functies van de hersenen, inclusief de hersenstam en het verlengde merg' ('whole brain death', art. 14 lid 2 Wet op de orgaandonatie).

In het Hersendoodprotocol van de Gezondheidsraad staan de methoden en criteria voor het vaststellen van de hersendood. Op grond van de stand van de wetenschap gebeurt het vaststellen van de hersendood in 3 stappen: (a) vaststellen of aan de zogenoemde 'prealabele voorwaarden' is voldaan; (b) het klinisch-neurologisch onderzoek; en (c) aanvullend onderzoek (eeg, transcranieel Doppler-onderzoek (TCD), CT-angiografie (CTA) van de hersenvaten en de apneustest.<sup>2,5</sup> Verlies van de functies van de grote hersenen moet bevestigd worden met eeg, TCD of CTA, die hiervoor als gelijkwaardig worden beschouwd. Wanneer uit het aanvullend onderzoek blijkt dat de hersenfuncties daadwerkelijk afwezig zijn of er geen hersendoorbloeding meer is, moet de hersendood bevestigd worden middels de apneustest. De wijze waarop de hersendood is vastgesteld, moet vastgelegd worden in een verklaring.

Bij patiënten die medicijnen krijgen om de hersenfuncties te dempen (medicamenteuze neurodepressie) kan de procedure om hersendood vast te stellen niet doorgaan. De procedure kan pas doorgang vinden wanneer kan worden aangenomen dat de medicijnen voldoende zijn uitgewerkt.

### Conclusie

De wijze waarop een arts het overlijden van een patiënt moet vaststellen hangt af van de afdeling waar de patiënt sterft, de aan- of afwezigheid van definitieve kenmerken van de dood en eventuele orgaandonatieprocedures. Op een reguliere verpleegafdeling is de zaalarts aangewezen op grondig lichamelijk onderzoek, terwijl de arts op een IC-afdeling gebruik kan maken van technische hulpmiddelen, zoals telemetrie en een arteriële lijn. Nadat de dood is vastgesteld, moet een lijkschouw verricht worden om na te gaan of de patiënt natuurlijk of niet-natuurlijk is overleden.

- Online artikel en reageren op [ntvg.nl/D3999](https://ntvg.nl/D3999)
- Maastricht UMC+, Maastricht. Afd. Cardiothoracale Chirurgie: dr. S. Heuts, aios cardiothoracale chirurgie. Hart+Vaar Centrum: dr. T.J. Wind, onderzoeker. Afd. Intensive Care: prof.dr. W.N.K.A. van Mook, internist-intensivist (tevens: School of Health Professions Education, faculteit Health, Medicine and Life Sciences, Maastricht). Medisch Centrum Leeuwarden, afd. Intensive Care, Leeuwarden: dr. M.A. Kuiper, neuroloog-intensivist. Maastricht University, faculteit Rechtsgeleerdheid, afd. Strafrecht en Criminologie, Maastricht: prof.mr.dr. W.L.J.M. Duijst-Heester, forensisch arts en jurist.
- Contact: S. Heuts ([sam.heuts@mumc.nl](mailto:sam.heuts@mumc.nl))
- Belangenconflict en financiële ondersteuning: geen gemeld.
- Aanvaard op 17 juli 2019
- Citeer als: Ned Tijdschr Geneeskd. 2019;163:D3999

## Literatuur

1. De Visser E. [De dood, eeuwig grensgeval](#). de Volkskrant. 15 juni 2013.
2. [Vaststellen van de dood bij postmortale orgaandonatie. Protocollen en criteria, inclusief een geactualiseerd Hersendoodprotocol](#). Publicatienr 2015/13. Den Haag: Gezondheidsraad; 2015.
3. Duijst W, Naujocks T. Over lijken. De dood en daarna, vanuit juridisch-medisch perspectief. Antwerpen: Maklu; 2015.
4. Madea B, red. Handbook of forensic medicine. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2014.
5. Gardiner D, Shemie S, Manara A, Opdam H. International perspective on the diagnosis of death. Br J Anaesth. 2012;108:i14-28. [doi:10.1093/bja/aer397. Medline](#)
6. Saukko P, Knight B. Knight's forensic pathology. 4th edition. Boca Raton: CRC Press; 2015.
7. Lee Goff M. Early post-mortem changes and stages of decomposition in exposed cadavers. Exp Appl Acarol. 2009;49:21-36. [doi:10.1007/s10493-009-9284-9. Medline](#)
8. Lucassen PLBJ, Reichters A, Reijnders U. Na de dood. Huisarts Wet. 2001;44:764-8. [doi:10.1007/BF03082678](#).
9. Bate-Smith EC, Bendall JR. Factors determining the time course of rigor mortis. J Physiol. 1949;110:47-65. [doi:10.1113/jphysiol.1949.sp004420. Medline](#)
10. Takahashi K, Nakamura F, Inoue A. Postmortem changes in the actin-myosin interaction of rabbit skeletal muscle. J Biochem. 1981;89:321-4. [doi:10.1093/oxfordjournals.jbchem.a133197. Medline](#)
11. Reijnders UJL, Das C. De lijkschouw in de praktijk. Houten: Prelum; 2007.
12. Charlton R. Diagnosing death. BMJ. 1996;313:956-7. [doi:10.1136/bmj.313.7063.956. Medline](#)
13. Kelso R, Embry R, Jefferson P, Robson J. Confirming death in general practice. Br J Gen Pract. 2012;62:462-3. [doi:10.3399/bjgp12X654542. Medline](#)
14. Duijst W. Verklaring van overlijden. Huisarts Wet. 2015;58:432-4. [doi:10.1007/s12445-015-0229-8](#).
15. A code of practice for the diagnosis and confirmation of death. Londen: Academy of Medical Royal Colleges; 2008.
16. [Richtlijn Lijkschouw voor behandelend artsen](#). Utrecht: NHG; 2016.
17. Andjelić S, Savić S. Not to declare dead someone still alive - case reports. Srp Arh Celok Lek. 2015;143:623-5. [doi:10.2298/SARH1510623A. Medline](#)
18. Antommaria AH. Conceptual and ethical issues in the declaration of death. Pediatr Rev. 2010;31:427-30. [doi:10.1542/pir.31-10-427. Medline](#)
19. Dhanani S, Hornby L, Ward R, et al; Canadian Critical Care Trials Group and in collaboration with the Bertram Loeb Chair and Research Consortium in Organ and Tissue Donation. Vital signs after cardiac arrest following withdrawal of life-sustaining therapy: a multicenter prospective observational study. Crit Care Med. 2014;42:2358-69. [doi:10.1097/CCM.0000000000000417. Medline](#)
20. Mansbridge C. The OSCE revision guide for medical students. OSCEstop; 2018.
21. Hannig KE, Hauritz RW, Grove EL. Autoresuscitation: a case and discussion of the Lazarus phenomenon. Case Rep Med. 2015;2015:724174. [doi:10.1155/2015/724174. Medline](#)
22. Hornby L, Dhanani S, Shemie SD. Update of a systematic review of autoresuscitation after cardiac arrest. Crit Care Med. 2018;46:e268-72. [doi:10.1097/CCM.0000000000002920. Medline](#)
23. Mesri M, Behzadnia M, Dorooshi G. Accelerated rigor mortis: a case letter. J Res Med Sci. 2017;22:126. [doi:10.4103/jrms.JRMS\\_599\\_17. Medline](#)
24. [Handreiking \(Niet-\)natuurlijke dood. Wat moet u weten, wat moet u doen?](#) Utrecht: KNMG; 2016.
25. Wind J, van Mook WN, Dhanani S, van Heurn EW. Determination of death after circulatory arrest by intensive care physicians: a survey of current practice in the Netherlands. J Crit Care. 2016;31:2-6. [doi:10.1016/j.jcrrc.2015.09.006. Medline](#)