

# **Effectiviteit en efficiëntie van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek voor het achterhalen van de aard van overlijden**

*Auteur: F. Griep*

*Begeleiders: V. Slev, W.L.J.M. Duijst*

*Einddatum: 20-01-25*

## **Samenvatting**

Momenteel bestaat in Nederland geen uniform beleid omtrent de inzet van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek. Deze interregionale variatie heeft mogelijk invloed op de mate waarin potentiële niet-natuurlijke overlijdens worden achterhaald. Het doel van dit onderzoek is een zoveel mogelijk wetenschappelijk onderbouwde aanbeveling doen over de effectiviteit en efficiëntie van postmortaal toxicologische bloedonderzoek voor het bepalen van de aard van overlijden. Dit moet leiden tot een meer uniform Nederlands beleid. Er is literatuuronderzoek gedaan, aangevuld door focusgroeponderzoek met medici en medewerkers van politie en Justitie. Uit vijf geïnccludeerde artikelen wordt geconcludeerd dat postmortale toxicologie-analyse uitdagend is vanwege de beïnvloeding van resultaten door postmortale herverdeling, ontbinding en microbiële metabolisme en dat veel onderzoek gaande is naar nieuwe methoden om betrouwbaarder te analyseren en interpreteren. De stand van zaken voor THC, opiaten, (synthetische) cannabinoïden en quetiapine is uiteengezet. Momenteel wordt vooral veel onderzoek gedaan naar metaboliëtanalyse en de analyse van biologische substanties als organen, haar en nagels. Postmortaal toxicologisch bloedonderzoek kan een bijdrage leveren aan het achterhalen van de doodsoorzaak en dus de aard van overlijden. De toepasbaarheid voor de efficiëntie hiervan binnen het Nederlandse systeem is lastig, omdat hier de focus ligt op de aard van overlijden en niet de doodsoorzaak. De focusgroepen hebben overeenkomstige antwoorden over efficiëntie van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek, maar een verschillend antwoord over efficiënte inzet. De medici willen standaard inzet van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek volgens het 'ja, tenzij...'-principe, behalve bij verpleeghuisschouwen. Politie en Justitie is over een aantal categorieën overlijdensgevallen nog verdeeld, maar wil in ieder geval standaard inzet binnen strafrechtelijke onderzoeken in de tweede lijn. Een heterogene focusgroep met zowel medici als medewerkers van politie en Justitie kan mogelijk zorgen dat beide groepen dichter tot elkaar komen. Het Nederlandse systeem is momenteel niet voldoende ingericht om de juiste doodsoorzaak en aard van overlijden te achterhalen. In de nieuwe wet bestemming lichamelijke van overledenen (WBLO) zou daarom de uitbreiding van bevoegdheden van forensisch artsen moeten komen voor het zelfstandig aanvragen van aanvullend postmortaal onderzoek, waaronder toxicologisch bloedonderzoek, ten behoeve van het achterhalen van de doodsoorzaak (en niet alleen de aard van overlijden).

## Inleiding

Voor de ontwikkeling van de nieuwe FMG (Forensisch Medisch Genootschap)-richtlijn ‘Lijkschouw’ is aan forensisch artsen in Nederland gevraagd welke onderwerpen met betrekking tot de lijkschouw zij in deze richtlijn wilden zien. De antwoorden zijn samengebracht tot kennishiaten, welke vervolgens zijn geprioriteerd en geherformuleerd in zogenoemde uitgangsvragen (zie Kader). Binnen het onderwerp ‘nader postmortaal onderzoek’ kwam de behoefte aan een handelingskader voor de inzet van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek bij verschillende soorten overlijdensgevallen naar voren. Onder toxicologie worden de schadelijke effecten van chemische, fysische en biologische agentia op levende organismen en het ecosysteem verstaan.<sup>1</sup> Forensisch medische toxicologie richt zich op lichaamsvreemde stoffen, zoals geneesmiddelen, verdovende middelen en hun metabolieten.<sup>2</sup> Wanneer moet dit worden ingezet, op welke stoffen en via welke logistieke route?

Het Nederlandse systeem van overlijdensonderzoeken is vastgelegd in de wet op de lijkbezorging (Wlb).<sup>3</sup> De primaire taak van de arts is overtuigd raken van de aard van overlijden middels een lijkschouw of sectie, al dan niet met behulp van een politieonderzoek.<sup>4,5</sup> De Wlb beschrijft echter niet wat onder een lijkschouw en de overtuiging tot een aard van overlijden wordt verstaan. Ook is het onduidelijk of het verrichten van aanvullend postmortaal onderzoek, zoals toxicologie, binnen de lijkschouw valt of niet.<sup>6</sup> Mede hierdoor bestaat momenteel in Nederland geen uniform beleid omtrent de inzet van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek<sup>7</sup>: regio’s hebben hierover afzonderlijk afspraken gemaakt met ketenpartners. Een gevolg van deze interregionale variatie is dat de regio waarin een stoffelijk overschot wordt geschouwd, (mede) bepaalt of postmortaal toxicologisch bloedonderzoek wordt ingezet en dus ook indirect in welke mate potentiële niet-natuurlijke overlijdens worden achterhaald of gemist. Als zoveel manieren bestaan betreffende de inzet van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek, welke is dan de juiste?

De huidige FMG-richtlijn doet geen concrete aanbeveling: *‘Bij elke lijkschouw wordt de mogelijkheid tot het doen van postmortaal onderzoek, zoals radiologisch onderzoek en/of urine en bloedonderzoek in het kader van toxicologie, in overweging genomen’*.<sup>8</sup> In ‘Handboek voor Forensische Geneeskunde’ worden verschillende omstandigheden van een lijkschouw omschreven waarbij postmortaal bloedonderzoek in verschillende gradaties van aanbeveling wordt genoemd, variërend van ‘dient gedaan te worden’ tot ‘zou van belang kunnen zijn’.<sup>9</sup> In ‘Lijkschouw in de praktijk’ wordt de aanbeveling gedaan om naast postmortaal urineonderzoek ook standaard postmortaal toxicologisch bloedonderzoek te verrichten, mede om vals positieve en negatieve urinesneltests te herkennen.<sup>10</sup> In ‘Forensische Geneeskunde’ wordt de

---

<sup>1</sup> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK518837/>.

<sup>2</sup> <https://www.eurofins.nl/nl/tmfi/forensisch-onderzoek/forensisch-medisch-onderzoek/toxicologie/>.

<sup>3</sup> <https://wetten.overheid.nl/BWBR0005009/2022-01-01> Wet op de lijkbezorging.

<sup>4</sup> C.M. Woudenberg-van den Broek, Death in Denial, Gompel & Svacina, 2024, hoofdstuk 7.

<sup>5</sup> Duijst, e.a. Handboek Forensische Geneeskunde, Oud-Turnhout/s-Hertogenbosch: Gompel & Svacina 2021, p.97.

<sup>6</sup> W. Duijst & T. Krap, ‘Lichamelijke integriteit bij leven en na de dood’, NJB2017/774, p. 923-928.

<sup>7</sup> C.M. Woudenberg-van den Broek, Death in Denial, Gompel & Svacina, 2024, hoofdstuk 8.

<sup>8</sup> FMG-richtlijn Lijkschouw, 4e herziene versie van april 2016, <https://www.forgen.nl/richtlijn/8/lijkschouw>.

<sup>9</sup> Handboek Forensische Geneeskunde, W. Duijst, et al, 2021, hoofdstuk 4 praktische benadering van de lijkschouw.

<sup>10</sup> Lijkschouw in de praktijk, U.J.L. Reijnders, C. Das, 2018, hoofdstuk 4.6.2. Aanvullend postmortaal onderzoek, bloedonderzoek.

mogelijkheid van toxicologisch onderzoek voornamelijk genoemd als onderdeel van of aanvulling op een autopsie.<sup>11</sup>

Het doel van dit onderzoek is om een zo wetenschappelijk mogelijk onderbouwde aanbeveling te doen over de effectiviteit en efficiëntie van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek op het achterhalen van de aard van overlijden. Meer handvatten voor het inzetten van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek zou kunnen leiden tot een meer uniform landelijk beleid. De deelvragen gaan over de betrouwbaarheid van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek, de gemiddelde tijdsperiode waarbinnen uitslagen beschikbaar zijn, het onderscheidend vermogen van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek tussen natuurlijke en niet-natuurlijke overlijdens en wanneer postmortaal toxicologisch onderzoek ingezet moeten worden om zo veel mogelijk niet-natuurlijke overlijdens te kunnen achterhalen. Zoals genoemd, is het Nederlandse systeem gefocust op de aard van overlijden. Dit is echter onlosmakelijk verbonden met de doodsoorzaak. Om iets zinnigs te kunnen zeggen over de aard van overlijden, wordt in het onderzoek dus ook de doodsoorzaak meegenomen.<sup>12</sup>

**Kader:** Onderzoek als onderdeel van het ZonMw-project ‘Richtlijnontwikkeling lijkschouw en FMO’

In 2023 is ZonMw een driejarig project gestart genaamd ‘Richtlijnontwikkeling lijkschouw en FMO’ (forensisch medisch onderzoek). Het is doel om voor deze twee kerntaken van de forensisch artsen de huidige verouderde richtlijnen, gebaseerd op praktijkervaring(en), te vernieuwen naar evidence-based richtlijnen. Het betreft een samenwerkingsproject met beroepsorganisaties, ketenpartners en richtlijnmethodologen zoals het Forensisch Medisch Genootschap (FMG), GGD Amsterdam, Amsterdam UMC en het Kennisinstituut van de Federatie Medisch Specialisten (FMS). Voor de ontwikkeling van de nieuwe FMG-richtlijn ‘Lijkschouw’ is aan forensisch artsen in Nederland gevraagd welke onderwerpen betreffende lijkschouw zij in deze richtlijn wilden zien. De antwoorden zijn samengebracht tot kennishiaten, welke vervolgens zijn geprioriteerd en geherformuleerd in zogenoemde uitgangsvragen. Binnen het onderwerp ‘nader postmortaal onderzoek’ kwamen meerdere uitgangsvragen naar voren, waaronder over de effectiviteit en efficiëntie van verschillende typen toxicologisch en radiologisch onderzoek voor het bepalen van de oorzaak en aard van overlijden. Dit artikel bespreekt het onderzoek naar de onderzoeksvraag over de effectiviteit en efficiëntie van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek. Dit is dus een onderdeel van een grotere uitgangsvraag voor de nieuwe landelijke FMG-richtlijn ‘Lijkschouw’. Er is in de uitvoering voor gekozen om, indien mogelijk, meerdere onderdelen van de grotere uitgangsvraag te combineren. Zo is één grote zoekstrategie ontwikkeld voor zowel postmortaal toxicologisch én radiologisch onderzoek en is bij de screening van de artikelen pas onderscheid hiertussen gemaakt. Ook is tijdens het focusgroeponderzoek een vraag gesteld over verantwoordelijkheid voor het inzetten van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek, een ander onderdeel van de grotere uitgangsvraag. Deze resultaten die buiten de onderzoeksvraag van dit artikel vallen, wordt niet nader besproken.

---

<sup>11</sup> Forensisch Geneeskunde, W. van der Voorde, 2016, hoofdstuk 6.3.2 Autopsie, de uitvoering en 6.4.2. Postmortale biochemie.

<sup>12</sup> C.M. Woudenberg-van den Broek, Death in Denial, Gompel & Svacina, 2024, hoofdstuk 2 en 7.

## Materiaal en methode

*Systematische literatuurstudie* – Met behulp van het Kennisinstituut is een zoekstrategie geformuleerd. Er is gebruik gemaakt van Nederlands- en Engelstalige literatuur uit databases Embase.com en Ovid/Medline. De inclusiecriteria waren mensen van achttien jaar of ouder, Nederlands- of Engelstalig, postmortaal onderzoek, forensisch onderzoek, bloedonderzoek, toxicologie, aard van overlijden, doodsoorzaak, autopsie, obductie, betrouwbaarheid, efficiëntie en systematic review. De eerste screening is verricht op basis van titel en abstract door twee reviewers, de tweede op basis van de volledige tekst. Bij discrepantie is een derde reviewer geraadpleegd op abstract niveau.

*Kwalitatief focusgroep-onderzoek* – Ter aanvulling op de literatuurstudie zijn twee focusgroepen georganiseerd. Er is gekozen voor twee homogene focusgroepen, één bestaande uit betrokken medici en één uit betrokkenen vanuit politie en Justitie, om inzicht te krijgen in de visie van deze twee belangrijke ketenpartners en hen vrijuit te kunnen laten spreken.

*Werving* – Via e-mail en whatsapp zijn oproepen verspreid over Nederland wie zou willen deelnemen, waarna men zich kon aanmelden.

*Onderzoekspopulatie* - De ‘medici’-focusgroep bestond uit acht personen, waaronder forensisch artsen (in opleiding), toxicologen en pathologen. Twee deelnemers hebben op de dag van de bijeenkomst geannuleerd en zijn op een later tijdstip online geïnterviewd met dezelfde vragen als tijdens de focusgroepen. De tweede, ‘politie en Justitie’-focusgroep bestond uit vijf leden van forensisch opsporing (FO), districtsrecherche (DR) en het Openbaar Ministerie (OM). Bij het samenstellen van de focusgroepen is gelet op representativiteit op het gebied van werkregio, werkervaring, forensisch opleiding (lopend of afgerond) en verschillende betrokken disciplines. Met toestemming van de deelnemers zijn beide focusgroepen opgenomen en nadien getranscribeerd door een extern transcriptiebureau. Het onderzoeksvoorstel is van tevoren niet getoetst bij een METC en een (niet)-WMO-verklaring was niet nodig, omdat het niet een medisch wetenschappelijk onderzoek betreft waarbij personen aan handelingen zijn onderworpen of gedragsregels zijn opgelegd.

*Analyse* – Het betreft een systematische beschrijving van de geïncludeerde artikelen middels een tabel met karakteristieken en een samenvatting van de inhoud en een thematische analyse met inductieve benadering van de transcripties, uitgevoerd door één onderzoeker en besproken met twee betrokken onderzoekers, waarbij exploratief is gecodeerd en niet vooraf codes zijn geformuleerd.<sup>13,14,15,16</sup> De resultaten van beide focusgroepen en de interviews zijn gecombineerd.

---

<sup>13</sup> Gespreksleiding in groepsgesprekken en focusgroepen, M. Matthijssen, 2024, hoofdstuk 6 Deelnemers, hoofdstuk 11 Analyse.

<sup>14</sup> <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/thematische-analyse/>.

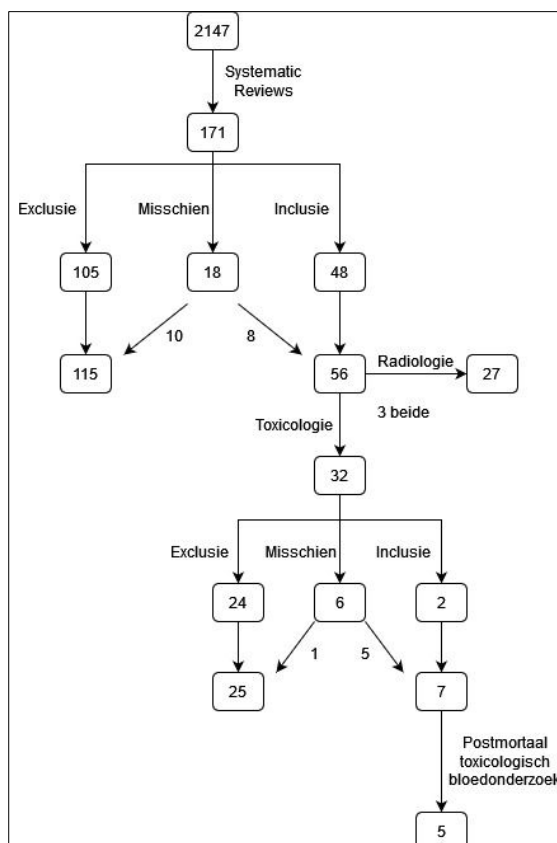
<sup>15</sup> APA Handbook of research methods in psychology, V. Braun, V. Clarke, American Psychological Association Editors, 2012. Hoofdstuk 1 Thematic analysis.

<sup>16</sup> [https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/netherlands/Hoger-onderwijs/Productdownloads/SAUNDERS\\_methoden\\_tech\\_neditie7\\_H11.pdf](https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/netherlands/Hoger-onderwijs/Productdownloads/SAUNDERS_methoden_tech_neditie7_H11.pdf).

## Resultaten

### ***Systematische literatuurstudie***

De zoekstrategie heeft 2147 artikelen opgeleverd (zie figuur 1). Hiervan zijn honderdeenzeventig artikelen waaraan op een manier het trefwoord 'systematische review' is gekoppeld, geselecteerd voor de eerste screening, waarvan uiteindelijk zesenvijftig artikelen zijn geïncludeerd op basis van titel en samenvatting. Redenen voor exclusie waren verkeerde populatie zoals levenden, minderjarigen of dieren, verkeerde studie design (geen systematische review), geen bespreking van toxicologie, geen bespreking van doodsoorzaak of aard van overlijden, geen forensische setting of relevantie of als het niet over effectiviteit of betrouwbaarheid van toxicologisch onderzoek ging. Van de zesenvijftig artikelen gingen tweeëndertig over toxicologie. De tweede screening op basis van de volledige tekst leverde zeven geïncludeerde artikelen op. De vijfentwintig artikelen zijn voornamelijk geëxcludeerd vanwege een verkeerd studie design, zoals case reports, en een enkele op basis van populatie, een andere studie uitkomst of omdat het artikel niet vindbaar was. Vijf van de zeven artikelen zijn uiteindelijk geïncludeerd voor dit onderzoek, omdat twee artikelen niet over bloedonderzoek gingen. De karakteristieken van deze vijf artikelen staan beschreven in Tabel 1. Hieronder volgt een samenvatting van de vijf geïncludeerde artikelen.



**Figuur 1.** Stroomdiagram inclusie artikelen

<b>Auteur, titel</b>	<b>Jaar van publicatie</b>	<b>Doel van de studie</b>	<b>Methode</b>	<b>Inclusiecriteria</b>	<b>N*</b>	<b>Toxicologische stof</b>	<b>Materiaal</b>
Ginn, et al <i>'The use of point-of-care testing to establish cause of death in the autopsy setting'</i>	2020	De bruikbaarheid van POCT voor postmortaal toxicologisch onderzoek en het potentieel vaststellen van de doodsoorzaak.	Systematische review op PubMed, Medline, Embase, ScienceDirect en Scopus.	Engelstalig, 1998 – 2018, point of care testing, autopsie, doodsoorzaak, forensisch, postmortaal.	11	Cannabinoïden Opiaten Cocaïne Tricyclische antidepressiva	Bloed Urine
Dawidowska <i>'The application of metabolomics in forensic science with focus on forensic toxicology and time-of-death estimation'</i>	2021	Het onderzoeken en samenvatten van de meest recente toepassingen van metabolomica in de forensische wetenschap.	Review in Pubmed.	Forensisch, metabolomica.	Onbekend	NPS GHB Heroïne Codeïne Morfine Cannabis Medicatie Alcohol	Bloed Urine Haar Nagels Speeksel Zweet Interne organen
Sosa <i>'Quetiapine-Related Deaths: In Search of a Surrogate Endpoint'</i>	2024	Postmortale management van quetiapine-gerelateerde overlijdens.	Systematische Review in PubMed, Scopus en Web of Science.	Engelstalig, quetiapine, overlijden, autopsie.	5	Quetiapine	Lever Cardiaal bloed Femoraal bloed Hersenen Spier

Auteur, titel	Jaar van publicatie	Doel van de studie	Methode	Inclusiecriteria	N*	Toxicologische stof	Materiaal
Soltaninejad <i>'Clinical and forensic toxicological aspects of synthetic cannabinoids: A review and update'</i>	2020	Het samenvatten van de klinische en forensische toxiciteit van synthetische cannabinoïden.	Literatuurstudie in PubMed, Scopus, Google Scholar en handmatig.	Engelstalig, 2015 – 2020, experimentele en observationele studies, case reports en reviews, klinische en forensische toxicologische aspecten van synthetische cannabinoïden.	84	Synthetische cannabinoïden	Bloed Urine Haar
Tascon <i>'Postmortem redistribution of cannabinoids: Statistical analysis of a novel dataset and meta-analysis'</i>	2023	Het onderzoeken van de postmortale herverdeling van THC en zijn metabolieten.	Data-analyse van een eigen database en systematische review (zoekmachine staat niet beschreven).	Niet beschreven.	6	Cannabinoïden	Cardiaal / Femoraal bloed Urine Glasvocht Maaginhoud Lever

**Tabel 1.** Karakteristieken geïncludeerde studies

\* N = aantal artikelen

### Ginn, et al. (2020)

Postmortale toxicologie heeft als doel de concentraties te bepalen van relevante stoffen die kunnen helpen om de doodsoorzaak vast te stellen. Momenteel wordt ‘point-of-care-testing’ (POCT) gebruikt bij autopsies om vast te stellen of drugs hebben bijgedragen aan een overlijden. POCT is een vorm van bloed- en urineonderzoek dat direct naast de patiënt plaats vindt en niet, zoals gebruikelijk, op een laboratorium. De testen kunnen cannabinoïden, amfetaminen, opiaten en cocaïne, evenals veelgebruikte voorgeschreven medicamenten zoals barbituraten, benzodiazepines, methadon en tricyclische antidepressiva kwalitatief detecteren in urine of cardiaal bloed. Momenteel doet POCT nog onder wat betreft sensitiviteit en specificiteit voor de gevestigde en gevalideerde methodieken in de laboratoria. Bij de interpretatie van postmortale toxicologie door POCT bestaan drie complicerende factoren, namelijk postmortale herverdeling, ontbinding en microbiële metabolisme. Postmortale herverdeling wordt gezien bij onder andere opiaten, amfetaminen, cocaïne en tricyclische antidepressiva. Beïnvloeding van de hoeveelheid drugs in bloed door ontbinding/mycobacteriën is bekend bij antipsychotica, benzodiazepine en cocaïne. Koolstofmono-oxidemeters (CO-oximeters) kunnen een rol spelen bij het uitsluiten van CO-vergiftiging als doodsoorzaak. Ondanks de verminderde accuraatheid van de CO-oximeters bij postmortaal gebruik, worden ze wereldwijd veel gebruikt in een laboratorium setting. Echter niet als POCT bij een autopsie.<sup>17</sup>

### Dawidowska, et al. (2021)

Metabolomica is de analyse van metabolieten in een biologische substantie. De potentie van deze metaboliet-analyse is reeds aangetoond in studies naar de toxiciteit van geneesmiddelen<sup>18</sup>, maar kan ook van betekenis zijn bij identificatie van potentiële biomarkers van psychoactieve stoffen en drugs. Metaboliet-analyse kan ook een hulpmiddel zijn bij het begrijpen van de werkingsmechanisme van chemicaliën en nieuwe verdovende middelen, zoals de nieuwe psychoactieve stoffen (NPS).<sup>15</sup>

### *Drugs*

De analyse van gamma-hydroxyboterzuur (GHB) is complex door de snelle afbraak, dus korte detectietijd, en het onderscheid tussen endogeen en exogene oorsprong. Recent onderzoek heeft mogelijk drie nieuwe GHB-metabolieten geïdentificeerd die als markers voor exogeen GHB kunnen dienen. Momenteel worden meerdere testen uitgevoerd om de sterkte van heroïnemetabolieten te verifiëren, zoals 6-monoacetylmorfine (6-MAM) en morfine-6-glucuronide, die gemakkelijk de bloed-hersenbarrière passeren en zich ophopen in hersenen, glasvocht en urine. Metaboliet-analyse kan ook de effecten onderzoeken een enkele hoge dosis cannabidiol op hersenweefsel en de concentraties van voorgeschreven (sedatieve-hypnotische) medicijnen. De GC-TOF/MS-techniek wordt genoemd om de concentraties van geneesmiddelen en hun metabolieten te onderzoeken en potentiële biomarkers voor misbruik van deze geneesmiddelen te identificeren.

### *Alcohol*

Alleen de vaststelling van een hoge bloedconcentratie van ethylalcohol kan leiden tot de conclusie van een overlijden door acute alcoholvergiftiging. Ethylalcohol-metabolieten zijn

---

<sup>17</sup> Ginn, et al, The use of point-of-care testing to establish cause of death in the autopsy setting, Journal of Forensic and Legal Medicine, 71 (2020), 101933, <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2020.101933>.

<sup>18</sup> Dawidowska et al, The application of metabolomics in forensic science with focus on forensic toxicology and time-of-death estimation, Metabolites, 2021, 11, 801. <https://doi.org/10.3390/metabo11120801>.



aanwezig in bloed en urine en hopen zich in hoge concentraties op in lichaamsweefsels, zoals haar, nagels en vloeistoffen. Met name ethylsulfaat, ethylglucuronide, fosfatidylethanol en vetzuurethylesters zijn hierdoor en vanwege hun langere detectietijd mogelijk geschikt als biomarkers voor de diagnose alcoholmisbruik. Vooral nog kunnen deze metabolieten nog niet exacte hoeveelheden geconsumeerde alcohol aangeven.

#### *Analysemethoden*

Het selecteren van een geschikte substantie is essentieel om gevalideerde testresultaten te krijgen. Bloed en urine worden in studies vaak onderzocht vanwege hun eenvoud en toegankelijkheid, waarbij perifeer bloed het meest wordt gebruikt voor metaboliet-analyses. De samenstelling en fysisch-chemische eigenschappen van bloed veranderen echter postmortaal, wat de analyse beïnvloedt. Analytische instrumenten zijn de afgelopen decennia sterk veranderd en verbeterd. Massaspectrometrie (MS) en nucleaire magnetische resonatiespectroscopie (NMR) lijken het populairst te zijn, al zijn de laatste jaren elektro- en vloeistoffasescheidingstechnieken populair geworden vanwege hun betrouwbaarheid en praktische aspecten. Deze worden vaak gecombineerd met massaspectrometrie voor de meest nauwkeurige resultaten. Afhankelijk van het doel van het onderzoek worden verschillende analytische technieken toegepast. NMR-spectroscopie wordt voornamelijk gebruikt in zowel kwantitatieve als kwalitatieve metaboliet-analyse en levert in combinatie met UPLC-QTOF-massaspectrometrie goede resultaten op. Massaspectrometrie is belangrijk bij niet-gerichte metaboliet-analyse en de meest betrouwbare methode bij de interpretatie van hersen- of leverweefselanalyse. De combinatie massaspectrometrie met gaschromatografie of vloeistofchromatografie kan ook een redelijke oplossing zijn voor complexe onderzoeksmonsters, waarbij gaschromatografie alleen geschikt is voor vluchtige verbindingen en vloeistofchromatografie voor een breder scala aan chemische verbindingen. Nieuwe methoden zoals NP, RP, HILIC, DART, D-ESI/MS en MALDI zijn ontwikkeld voor de omgang met complexere substanties en kleinere moleculen. SIMS en LA-ESI-Massaspectrometrie zijn betrouwbaar bij het meten van geneesmiddelen en hun metabolieten. Het combineren van twee of meer technieken verbetert de betrouwbaarheid van de resultaten.<sup>15</sup>

#### *Sosa, et al. (2024)*

Het toxische niveau van quetiapine in postmortaal bloed begint bij 0,35 mg/kg, maar kan ook pas vanaf 0,8 mg/kg toxisch worden. Letale concentratie ligt meestal tussen 10-25 mg/l. Sterfgevallen door quetiapine worden regelmatig gezien door accidentele zelfvergiftiging, middelenmisbruik, geestelijke of lichamelijke gezondheidsproblemen en complexe suïcides. Misdriften zijn zeldzaam. De belangrijkste substantie voor de toxicologische analyse is de bloedspiegel, waarbij eerdere onderzoeken aangeven dat over het algemeen geneesmiddelconcentraties in centraal bloed hoger zijn dan in perifeer bloed. Bij gebrek aan bloedmonsters kan de analyse van leverweefsel nuttig zijn, omdat quetiapine daarin in relatief hoge concentraties aanwezig is. Recent onderzoek toonde aan dat keratine-houdende substanties (haar en nagels) veel beter bestand zijn tegen postmortale ontbinding dan andere biologische substanties. Betrouwbaarheid van het gebruik van keratine-houdende substanties voor de analyse op quetiapine is nog niet bewezen.<sup>19</sup>

#### *Soltaninejad, et al. (2020)*

Synthetische cannabinoïden (SC) zijn door de voortdurend nieuw aangevoerde drugs moeilijk met tests te detecteren. Immunoassays zijn snel achterhaald, omdat de ontwikkeling van

---

<sup>19</sup> I. Sosa, Quetiapine-related deaths: In search of a surrogate endpoint, *Toxics*, 2024, 12, 37.

nieuwe synthetische cannabinoïden met nieuwe chemische verbindingen doorgaat zonder wettelijke inperkingen. Om synthetische cannabinoïden te kunnen blijven detecteren zijn apparaten nodig die meer groepen van synthetische cannabinoïden of hun metabolieten kunnen detecteren in plaats van één specifieke synthetische cannabinoïde. Meerdere analyseapparaten, zoals vloeistofchromatografie tandem massaspectrometrie (LC-MS/MS) en vloeistofchromatografie, elektropray-ionisatie, tandemmassaspectrometrie (LC-ESI-MS/MS), worden gebruikt voor de analyse van synthetische cannabinoïden en hun metabolieten in serum, volbloed, orale vloeistof, urine, haar en weefsels. Vooralsnog kan een geavanceerde chromatografische methode in combinatie met massaspectrometrie het best worden gebruikt als bevestigingstechniek voor synthetische cannabinoïden-analyse in verschillende biologische substanties. Verdere ontwikkeling van technieken blijft voorlopig de uitdaging voor klinische en forensische laboratoria.<sup>20</sup>

#### *Tascon (2023)*

De studie onderzoekt het postmortale gedrag van tetrahydrocannabinol (THC) en zijn metabolieten ter identificatie van potentiële indicatoren voor postmortale redistributie, ofwel herverdeling. Er zijn 351 antemortale en 276 postmortale casus geselecteerd uit 2018 en 2019 uit een laboratorium in Canada, die positief waren voor THC of de metabolieten THCCOOH of 11-OH-THC. Middels een vloeistofchromatograaf, gekoppeld aan een tandemmassaspectrometer (LC-MS/MS) zijn de concentraties THC, THCCOOH en 11-OH-THC en de verhouding THC/THCCOOH vergeleken tussen postmortaal centraal bloed, perifeer bloed en antemortaal veneus bloed. Ook is het potentiële effect van body mass index (BMI) op deze concentraties onderzocht. Alle resultaten zijn vergeleken met literatuur in een meta-analyse.

#### *Fysiologie*

THC, 11-OH-THC en THCCOOH worden postmortaal vaak aangetroffen. De manier van inname beïnvloedt de THC-concentratie; inhalatie geeft sneller (binnen enkele minuten) hogere pieken (tot 200ng/mL) dan orale inname (1,0-3,5 ng/mL). Postmortale herverdeling, autolyse en postmortale metabolisme beïnvloeden de interpretatie van toxicologische analyse. Er vindt herverdeling plaats uit reservoirs in het lichaam naar het vasculaire systeem of omliggende weefsels, lekkage van stoffen van intra- naar extracellulaire ruimten en middelen kunnen (deels) worden afgebroken. De aanwezigheid en omvang van postmortale herverdeling wordt beoordeeld aan de hand van de verhouding tussen centrale en perifere bloedconcentraties (C/P). Een C/P > 1 duidt op herverdeling naar centraal bloed, een C/P < 1 naar perifeer bloed. Een C/P van 1,0 kan zowel de afwezigheid van postmortale herverdeling betekenen als postmortale concentratieveranderingen waarbij centraal en perifeer bloed gelijk zijn.

#### *Conclusies en aanbevelingen vanuit de studie*

De antemortale en postmortale THC-concentraties verschilden significant tussen cardiaal en femoraal bloed, duidend op postmortale herverdeling naar vooral femoraal bloed. Dit komt mogelijk door herverdeling vanuit omliggend vet- en spierweefsel. Een THC-concentratie in het bloed hoger dan 50 ng/ml zou alleen moeten voorkomen bij extreem recente inname. THCCOOH-concentraties vertoonden ook postmortale herverdeling, maar met een kleiner verschil en juist vooral richting cardiaal bloed. Dit komt mogelijk door reservoirorganen rondom het hart. 11-OH-THC was in vergelijkbare concentraties aanwezig in antemortale en postmortale gevallen, al waren minder analyseaantallen beschikbaar. Mogelijk is het wel een indicator voor

---

<sup>20</sup> Soltaninejad K. Clinical and Forensic Toxicological Aspects of Synthetic Cannabinoids: A Narrative Review and Update. Asia Pacific Journal of Medical Toxicology 2020; 9(3):108-118.

recente THC-consumptie. De THC/THCCOOH-ratio lijkt postmortaal vooral in femoraal bloed te veranderen. Antemortaal komt géén ratio > 1,0 voor, dus een THC/THCCOOH > 1 uit femoraal bloed duidt op postmortale redistributie. Indien bij postmortale casus géén TCHCOOH aanwezig is in de urine maar wel THC in het bloed, is dat niet noodzakelijkerwijs een indicator van de recente consumptie, maar kan het ook door herverdeling van eerdere THC zijn. De afwezigheid van THCCOOH in de urine zou alleen moeten voorkomen bij extreem recente inname. Na een regressieanalyse lijkt BMI niet gecorreleerd aan postmortale herverdeling van THC. Ook is geen correlatie aangetoond tussen de THC- en THCCOOH-concentraties in centraal of perifeer bloed en de mate van ontbinding. De onderzoeksresultaten zijn vergeleken met zes gepubliceerde studies. Daaruit bleek een indicatie voor postmortale herverdeling van THC richting femoraal bloed en THCCOOH richting cardiaal bloed. Postmortaal kan dus cannabinoïdengebruik worden uitgesloten, maar bij het aantonen kunnen veel factoren leiden tot overschatting van de concentraties.<sup>21</sup>

### **Resultaten van de homogene focusgroepen**

Op 24 juni 2024 hebben twee homogene focusgroepen plaatsgevonden: één met betrokken medici en één met betrokken medewerkers van politie en Justitie. Tijdens deze bijeenkomsten zijn de deelnemers een vijftal vragen voorgelegd, waarvan vier vragen relevant zijn voor de beantwoording van deze onderzoeksvraag.

1. Wat is het doel van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek in het algemeen?
2. Wanneer acht u postmortaal toxicologisch bloedonderzoek effectief & efficiënt als methode om een uitspraak te kunnen doen over aard van overlijden of doodsoorzaak?
3. De stelling: Postmortaal toxicologisch bloedonderzoek moet standaard worden ingezet.
4. Wanneer moet postmortaal toxicologisch bloedonderzoek worden ingezet bij de volgende categorieën overlijdensgevallen? (verpleeghuisschouwen, overlijden onder overheidstoezicht, lijkvinding, onverwacht en onverklaard overlijden, ongeval, brandlijk, suïcide en overlijden met aanwijzingen voor een misdrijf).

In tabel 2 staan de karakteristieken van beide focusgroepen beschreven.

<b>Focusgroep ‘Medici’</b>		<b>Focusgroep ‘politie en Justitie’</b>	
<b>Specialisme/Functie</b>	<b>Werkregio</b>	<b>Specialisme/Functie</b>	<b>Werkregio</b>
2 Forensisch artsen	Friesland, Noord-Holland, Amsterdam, Limburg	2x Forensische Opsporing	Hollands Midden, Haaglanden, Noord-Holland, Amsterdam
2 Forensisch artsen in opleiding	Amsterdam, Hollands Midden, FARR, Overijssel	1x District Recherche	Noord-Holland, Amsterdam
2 Toxicologen	Erasmus Medisch Centrum (EMC), Nederlands Forensisch Instituut	2 Officier van Justitie	Landelijk parket, Oost-Nederland

<sup>21</sup> I. Tascon, et al, Postmortem redistribution of cannabinoids: Statistical analysis of a novel dataset and meta-analysis, Forensic Science International 353 (2023), 111873.

1 Patholoog	Nederlands Forensisch Instituut		
1 Forensisch arts & patholoog	Utrecht, Flevoland, Nederlands Forensisch Instituut		

**Tabel 2.** Karakteristieken focusgroep ‘Medici’ en focusgroep ‘politie en Justitie’

### Het doel

#### *Aard van overlijden*

Uit beide focusgroepen kwamen het vaststellen van de doodsoorzaak en de differentiatie tussen een natuurlijke en niet-natuurlijk overlijden naar voren als belangrijke doelen van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek, evenals het opsporen van misdrijven en het aantonen of uitsluiten van een toxicologische bijdrage aan het overlijden. Beide groepen gaven aan dat een toxicologie-uitslag richting kan geven aan een overlijdensonderzoek of een scenario kan bevestigen of uitsluiten. Tezamen geeft dit een mate van overtuiging voor de aard van overlijden.

#### *Soorten onderzoek*

De ‘politie en Justitie’-groep onderscheidde postmortaal toxicologisch bloedonderzoek in de eerste en tweede lijn, waarbij het eerstelijns onderzoek alle overlijdensonderzoeken betreft zonder verdenking op een strafbaar feit en het postmortaal bloedonderzoek wordt uitgevoerd door een laboratorium. Tweedelijns onderzoek betreft overlijdensonderzoeken met een vermoeden op een strafbaar feit, waarbij postmortaal bloedonderzoek wordt uitgevoerd door het NFI. De medici-groep onderscheidde indicatief en concluderend postmortaal toxicologisch bloedonderzoek, waarbij met indicatief een screenend onderzoek werd bedoeld dat een richting zou kunnen geven aan een overlijdensonderzoek. Een concluderend onderzoek toont een specifieke stof aan waar reeds aanwijzingen voor bestonden of sluit deze uit.

#### *Aanvullende waarden*

De medici-groep gaf aan dat postmortaal toxicologisch bloedonderzoek kan zorgen voor duidelijkheid over de therapietrouw van een overledene en duidelijkheid richting (eventuele) familieleden. Zo benoemde een van de toxicologen:

*‘Als het geen suicide blijkt, terwijl dit aanvankelijk wel zo is afgegeven, heb je een heel ander verhaal’.* (Medici-groep)

De medici-groep gaf tevens aan dat het belangrijk is om statistieken omtrent overlijdens zoveel mogelijk correct te registreren, omdat beleid wordt bepaald op basis van statistieken. Twee forensisch artsen gaven ook het belang aan van het verzamelen van feiten:

*‘Feiten, zowel positieve als negatieve bevindingen, waarmee je aan het eind van de rit jouw conclusie of scenario, het meest waarschijnlijke scenario, kan ondersteunen’.* (Losse interviews)

Tot slot benadrukten zij dat postmortaal toxicologisch bloedonderzoek tot een betere inschatting van de doodsoorzaak kan leiden, maar dat de uitslag altijd in combinatie moet worden gezien met alle andere beschikbare informatie over de omstandigheden.

### Effectiviteit & efficiëntie

#### *Tijd en logistiek*

Beiden focusgroepen benoemden tijd en logistiek als belangrijke thema’s voor de effectiviteit en efficiëntie van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek. De medici-groep focuste zich vooral op de tijdsduur van een toxicologie-uitslag in combinatie met de beslissing over inbeslagname

of vrijgave van een stoffelijk overschot in de tussentijd. Idealiter zouden zij het liefst ieder stoffelijk overschot in beslaggenomen houden totdat de toxicologie-uitslag bekend is, echter duurt dit in de praktijk te lang. Logistiek omtrent het afgenomen materiaal richting laboratoria werd in beide groepen genoemd, waarbij de ‘politie en Justitie’-groep focuste op efficiënt gebruik van afgenomen materiaal: voorkomen dat bloedmonsters zijn opgebruikt in de eerstelijns en het tijdig kiezen voor eerste- of tweedelijns onderzoek. Een van de forensisch artsen benoemde het belang van de toegang tot postmortaal toxicologisch bloedonderzoek:

*‘Ik denk dat je laagdrempelig moet includeren voor je postmortale tox. Je moet het proces makkelijk maken voor degene die erbij betrokken zijn, dus dat geldt voor zowel de forensische dokter, maar dat geldt ook voor de laboratoriummedewerker, als ook de terugkoppeling, de uitslag. Daar moet ook niet een te groot delay in zitten’* (Losse interviews)

#### *Financiën*

Ieder postmortaal toxicologische bloedonderzoek kost capaciteit van apparaten, medewerkers en materiaal. De ‘politie en Justitie’-groep gaf aan dat dit maar een relatief kleine kostenpost is binnen een heel overlijdensonderzoek, maar dat binnen het OM wel degelijk de tweedelijns-inzet van middelen wordt afgewogen. De medici-groep pleitte voor keuzes maken en daarom voor verschillende ‘onderzoekspakketten’ waarbij, afhankelijk van de casus, een gericht of screenend toxicologisch bloedonderzoek kan worden aangevraagd. De bepalingen zouden per pakket gestandaardiseerd moeten zijn met uniformiteit tussen alle laboratoria in Nederland. Specifieke bepalingen moeten extra kunnen worden aangevraagd. Een forensisch arts stelde dat de indicatiestelling voor postmortaal toxicologisch bloedonderzoek los zou moeten staan van de betaler en soms juist kosten van nader postmortaal onderzoek worden bespaard als het al voor voldoende duidelijkheid heeft gezorgd.

#### *Samenwerking*

Volgens beide focusgroepen is goede samenwerking en afstemming tussen de ketenpartners belangrijk. De ‘politie en Justitie’-groep betrok dit vooral op het van gezamenlijke besluitvorming over de inzet van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek, de medici-groep stelde dat een onderzoek pas effectief en efficiënt kan zijn, wanneer je weet wat je onderzoekt: een goede vraagstelling vanuit een forensisch arts richting een toxicoloog, realistisch verwachtingsmanagement vanuit een toxicoloog richting een forensisch arts en/of het OM over de mogelijkheden van het onderzoek en een goede duiding van de uitslag, zo nodig van een aanvullend specialist.

#### *Onverwachte bevindingen*

Onverwachte bevindingen en daardoor een verandering van de conclusie van een overlijdensonderzoek geeft ook effectiviteit en efficiëntie aan van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek. Uitsluiting van een toxicologische doodsoorzaak kan zorgen voor meer overtuiging voor een natuurlijk overlijden. Andersom kunnen aanwijzingen voor een ongeval of suicide middels middelen(ge)(mis)bruik door een negatieve toxicologie-uitslag worden weerlegt. Volgens de medici-groep dragen onverwachte toxicologie-uitslagen hierdoor ook bij aan het opsporen van misdrijven.

#### *Verdeeldheid*

Een medewerker van forensische opsporing gaf een mogelijke verklaring voor het verschil van inzicht wat kan bestaan over het inzetten van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek tussen medici en ‘politie en Justitie’:

*‘Wij hebben natuurlijk primair als doel het vaststellen van een misdrijf, de arts heeft primair als doel niet natuurlijk of natuurlijk overlijden. We hebben primair niet dezelfde doelen.’ (Politie en Justitie-groep)*

Ook onderling was de ‘politie en Justitie’-groep verdeeld: is het effectief en efficiënt om postmortaal toxicologisch bloedonderzoek getrapte in te zetten wanneer het een meerwaarde lijkt te hebben voor een casus, of moet het vaker worden ingezet omdat men niet wat wordt gemist als het niet wordt gedaan? Een medewerker van de forensische opsporing droeg als reden van efficiëntie van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek aan:

*‘Omdat uit meerdere onderzoeksrapporten die meerwaarde is gebleken. En ook, je weet niet wat je mist als je het niet doet. En daarmee geef je ook de ruimte om je niet te beperken. En ook, het scheelt ook discussie op de plaats delict.’ (‘Politie en Justitie’-groep)*

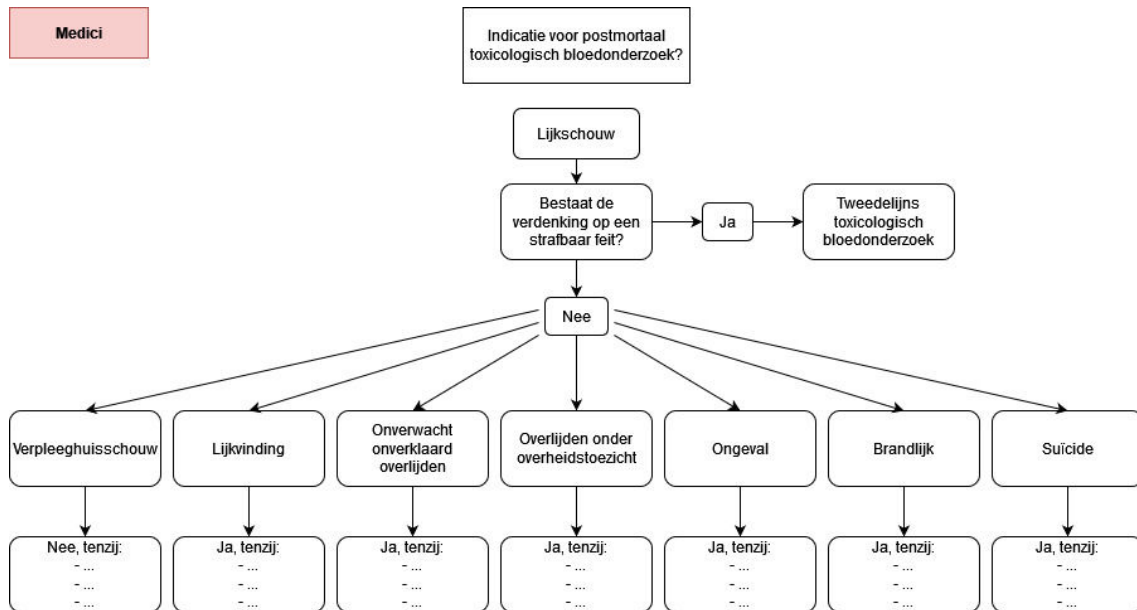
De tweede medewerker van de forensische opsporing stelde hiertegenover:

*‘De noodzaak ligt in de context van de zaak.’ (‘Politie en Justitie’-groep)*

De medici-groep concludeerde dit laatste en één van de geïnterviewde forensisch artsen voegde toe dat het juist van toegevoegde waarde kan zijn in zaken waar het niet wordt verwacht. De medewerker van de district recherche uit de ‘politie en Justitie’-groep gaf tot slot aan dat een toxicologische uitslag effectief kan zijn in gesprekken met nabestaanden om een ‘hard, objectief gegeven’ te hebben als een soort ‘bewijs’ voor de conclusie van een overlijdensonderzoek, naast alle zaken uit een overlijdensonderzoek die voor interpretatie vatbaar kunnen zijn.

#### De inzet

De medici-groep kwam na discussie tot overeenstemming dat postmortaal toxicologisch bloedonderzoek bij bijna alle categorieën overlijdensgevallen standaard moet worden ingezet, tenzij sprake is van duidelijk geformuleerde exclusiecriteria en dat men per zaak hiervan kan afwijken als de noodzaak hiertoe ontbreekt. Deze uitgangssituatie wordt verder het ‘ja, tenzij...’-principe genoemd. Het andere geformuleerde uitgangsprincipe is het ‘nee, tenzij...’-principe genoemd, waarin per casus wordt overwogen of een indicatie bestaat om postmortaal toxicologisch bloedonderzoek uit te voeren. De medici-groep heeft bij alle categorieën overlijdensgevallen de keuze gemaakt voor het ‘ja, tenzij...’-principe, behalve bij de verpleeghuisschouwen (zie figuur 2).

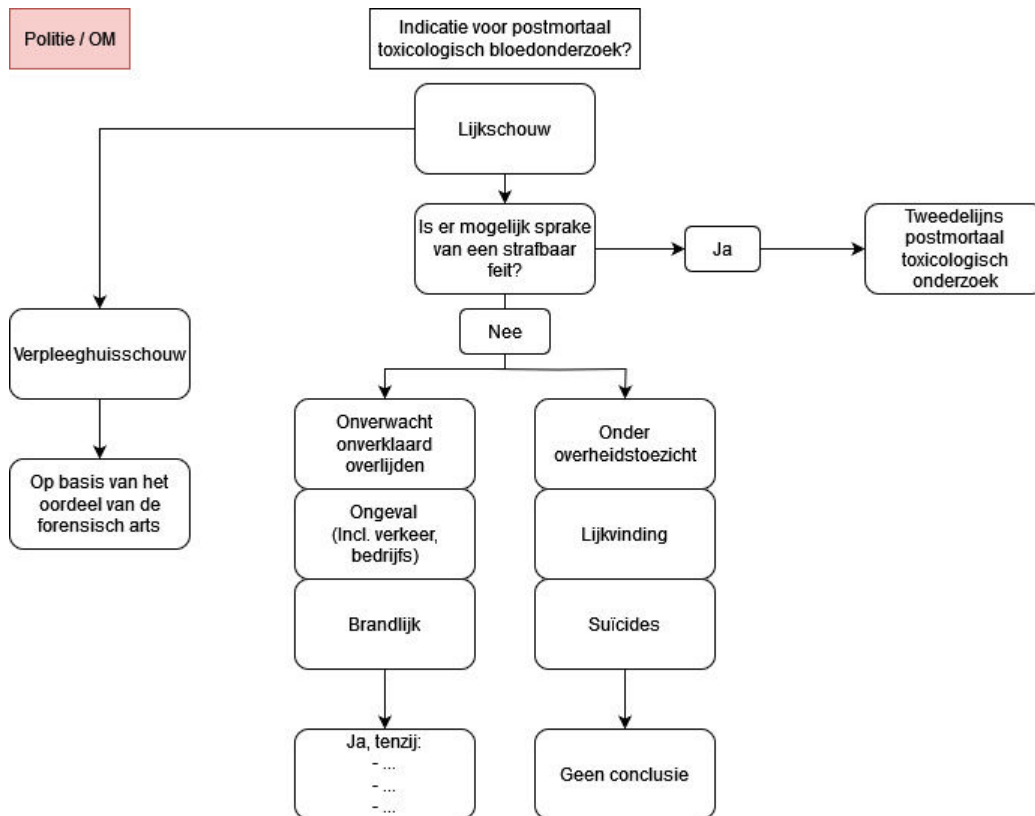


**Figuur 2.** Stroomdiagram voor de inzet van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek volgens de groep medici.

Het zou bij deze categorie gaan om grote aantallen en daardoor een flinke kostenpost, waarbij postmortaal toxicologisch bloedonderzoek waarschijnlijk weinig zou opleveren. Een van de forensisch artsen gaf daarbij aan dat het niet professioneel zou overkomen om dit bij elke verpleeghuisschouw te doen. Een van de toxicologen suggereerde dat de meerwaarde binnen deze categorie wellicht eens in studieverband onderzocht zou moeten worden. De ‘politie en Justitie’-groep vond deze categorie overlijdensgevallen meer een medische beslissing en deed hierover geen uitspraak. Voor de categorieën ‘onverwacht en onverklaard overlijden’, ‘ongeval’ en ‘brandlijk’ maakte deze groep de keuze voor het ‘ja, tenzij...’-principe, bij de andere categorieën overlijdensgevallen kwam de groep niet tot een eenduidige beslissing over een van beide uitgangsprincipes (zie figuur 3).

Beide focusgroepen gaven vergelijkbare argumenten om bij categorieën overlijdensgevallen voor het ‘ja, tenzij...’-principe te kiezen, zoals de behoefte aan meer (toxicologische) informatie wanneer nog meerdere scenario’s uit te sluiten of aan te tonen zijn, het ontdekken van niet-natuurlijke overlijdens waaronder geënceneerde suïcides (misdrijven), opheldering over schuldvragen en verantwoordelijkheden van onder andere de overheid of een werkgever en alle feiten boven water willen hebben voor een strafzaak. De officieren van Justitie beaamden dat het in een rechtszaak helpend is om het scenario ‘toxicologische bijdrage aan het overlijden’ uitgesloten of juist nog als mogelijkheid te hebben. Ook gaven zij aan dat in een rechtszaak altijd wel een misdrijfscenario kan worden bedacht, maar dat het moet gaan om een reëel misdrijfscenario. Zij vrezen bij standaard inzetten van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek voor een stijging van eerstelijns onderzoeken die eigenlijk tweedelijns hadden moeten zijn, waardoor onnodig dubbele analyses worden uitgevoerd. De ‘politie en Justitie’-groep deelde de mening van de medici-groep dat bij een ‘overlijden onder overheidstoezicht’ postmortaal toxicologisch bloedonderzoek uitgevoerd moet worden ter controle van de kwaliteit van zorg, om duidelijkheid te scheppen voor familie en/of nabestaanden en discussies over het gebeurde te voorkomen. Zij maakten echter wel een verdeling tussen overlijdens in de penitentiaire inrichting (PI) en overlijdens met een rechtelijke machtiging (RM), omdat de populatie met een RM over het algemeen een hogere leeftijd zou hebben en daarmee de kans op een natuurlijk overlijden groter zou zijn. De ‘politie en Justitie’-groep was onderling verdeeld over de categorie ‘lijkvinding’ omdat men hierbinnen een veelvoud aan situaties en scenario’s kon verzinnen waarbij de

noodzaak tot postmortaal toxicologisch bloedonderzoek verschillend werd ingeschat. Voor ‘suïcides’ zou het ‘ja, tenzij...’-principe geschikt kunnen zijn, echter zou de toegevoegde waarde misschien ontbreken als alles al wijst naar een suïcide. De medewerker van de district recherche gaf aan dat het wel antwoorden kan opleveren aan nabestaanden over de gemoedstoestand waarin iemand verkeerde. De medici-groep zou bij alle suïcides postmortaal toxicologisch bloed willen inzetten. De categorie ‘aanwijzingen voor een misdrijf’ is binnen de ‘politie en Justitie’-groep niet ter sprake gekomen.



**Figuur 3.** Stroomdiagram voor de inzet van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek volgens de groep ‘politie en Justitie’.

Beide focusgroepen vonden het belangrijk dat bij een vermoeden op een misdrijf afstemming plaatsvindt over of het een eerste of tweedelijns bloedonderzoek wordt, zeker als nog een gerechtelijke sectie plaatsvindt. Een van de later geïnterviewde forensisch artsen gaf aan dat het postmortale toxicologische bloedonderzoek normaler wordt als je het altijd doet als onderdeel van de lijkschouw. De andere geïnterviewde forensisch arts pleitte in het algemeen voor de strategie uit zijn werkregio waarbij postmortaal toxicologisch bloedonderzoek standaard wordt ingezet bij alle schouwen waarbij de FO aanwezig is. Deels om logistieke redenen en omdat de noodzaak bij overige casuïstiek vaak niet zou bestaan.



## Discussie

Momenteel bestaat in Nederland geen uniform beleid omtrent de inzet van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek. Dit komt mede doordat de wet op de lijkbezorging (Wlb), waarin het Nederlandse systeem van overlijdensonderzoeken is vastgelegd, niet beschrijft wat een lijkschouw moet inhouden en of aanvullend postmortaal onderzoek, zoals toxicologie, hieronder valt.<sup>6</sup> De focus van de Wlb ligt op het achterhalen van de aard van overlijden.<sup>3</sup> In de Wlb staat geen letterlijke verplichting tot het achterhalen van de doodsoorzaak, maar tegelijkertijd moet wel na een lijkschouw een B-verklaring (doodsoorzaakverklaring) worden ingevuld en verstuurd naar het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).<sup>4</sup> In Nederland is het dus per individuele arts bepaald hoe de lijkschouw wordt uitgevoerd en tot de overtuiging van de aard van overlijden wordt gekomen. Hetzelfde geldt voor de mate waarin postmortaal aanvullend onderzoek wordt gedaan en op basis van welke informatie de doodsoorzaak op het B-formulier wordt ingevuld.

De onderzoeksvraag van onderhavig onderzoek was *‘Wat is de efficiëntie en effectiviteit van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek voor het bepalen van de aard van overlijden?’*. Daarnaast was het doel een zo wetenschappelijk mogelijk onderbouwde aanbeveling te doen over de inzet van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek.

### Duiding van de resultaten

#### *Literatuuronderzoek*

Vijf van de 2147 artikelen voldeden aan alle inclusiecriteria. Uit de artikelen komt naar voren dat vooral de interpretatie van uitslagen van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek uitdagend is. Door postmortale herverdeling, ontbinding en postmortaal metabolisme kunnen veranderingen optreden van postmortale ten opzichte van antemortale concentraties van stoffen<sup>18-22</sup> met risico op foutieve conclusies. Mede hierdoor doet ‘point-of-care-testing’ (POCT) momenteel nog onder betreffende betrouwbaarheid voor de gevestigde en gevalideerde methodieken in de laboratoria.<sup>18</sup> Om de interpretatie van postmortale uitslagen betrouwbaarder te maken, zijn ontwikkelingen gaande naar nieuwe analysetechnieken en het gebruik van andere biologische substanties. Zo is de potentie van metaboliet-analyse reeds aangetoond in studies naar de toxiciteit van geneesmiddelen, maar kan het ook van betekenis zijn in de identificatie van potentiële biomarkers van nieuwe psychoactieve stoffen (NPS)<sup>21</sup>, GHB, opiaten, cannabinoïden<sup>22</sup>, en alcohol. Verder wordt nader onderzoek gedaan naar de meest geschikte biologische substanties en betrouwbaarste apparatuur voor de specifieke toxicologische analyses.<sup>19-21</sup> De artikelen beantwoorden deels de mate van effectiviteit van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek op dit moment, zeker voor een aantal specifieke stoffen, maar is ontoereikend voor een algemene uitspraak. Een mogelijke verklaring voor de relatief weinig wetenschappelijke artikelen over de effectiviteit en efficiëntie van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek ten behoeve van vaststellen van de aard van het overlijden en de doodsoorzaak zou kunnen zijn dat forensische geneeskunde een relatief ‘jong’ vakgebied is, waarin systematisch wetenschappelijk onderzoek naar dit onderwerp nog gaande is. Internationale literatuur over efficiëntie van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek is lastig toepasbaarheid binnen ons huidige Nederlandse systeem, waarin postmortaal aanvullend toxicologisch onderzoek buiten het strafrechtelijk kader nog niet duidelijk in de wet is vastgelegd.<sup>6</sup>

#### *Focusgroeponderzoek*

Effectiviteit en efficiëntie van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek volgt volgens beide focusgroepen uit de thema’s ‘tijd en logistiek’, ‘financiën’ en ‘samenwerking tussen ketenpartners’. Ook de verandering van een conclusie van een overlijdensonderzoek naar

aanleiding van onverwachte toxicologie-uitslagen wordt als effectief ervaren. Volgens de medicagroep zouden gestandaardiseerde onderzoekspakketten voor gerichte of screenende toxicologische analyse efficiënt zijn. Hetzelfde geldt voor vaker toxicologisch bloedonderzoek inzetten, omdat men niet weet wat wordt gemist als geen onderzoek wordt inzet. Tegelijkertijd kwam uit de 'politie en Justitie'-groep naar voren dat een getrapte inzet van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek ook juist efficiënt kan zijn, omdat gericht wordt gekeken naar de te verwachte meerwaarde van het onderzoek.

Beide focusgroepen kwamen tot een andere conclusie betreffende de inzet van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek. Volgens de medicagroep moet dit standaard worden ingezet bij alle voorgelegde categorieën overlijdensgevallen, behalve bij verpleeghuisschouwen, tenzij sprake is van duidelijk geformuleerde exclusiecriteria. Per casus kan worden besloten toch niet in te zetten (het 'ja, tenzij...'-principe). De 'politie en Justitie'-groep maakte voor de categorieën 'onverwacht en onverklaard overlijden', 'ongeval' en 'brandlijk' ook de keuze voor het 'ja, tenzij...'-principe. Bij de andere categorieën kwamen zij niet tot een eenduidige conclusie, vanwege een onderling verschil van mening over wanneer postmortaal toxicologisch bloedonderzoek noodzakelijk is.

Dit verschil tussen de medic- en 'politie en Justitie'-groep is verklaarbaar als we kijken naar hun verschillende taak binnen een overlijdensonderzoek: de primaire taak van politie en Justitie is het opsporen van (potentiële) strafbare feiten.<sup>22</sup> Zolang postmortaal toxicologisch bloedonderzoek hiervoor wordt ingezet en resultaat oplevert, ervaren zij dit als effectief. De medici lijken echter geen genoegen te nemen met het achterhalen van alleen de aard van overlijden, waar het in de Wlb vooral om draait.

Aard en oorzaak van overlijden kunnen niet afzonderlijk van elkaar gezien worden. Postmortaal toxicologisch bloedonderzoek kan een bijdrage leveren aan het achterhalen van de doodsoorzaak en dus de aard van overlijden. De afgelopen jaren is al door meerderen uit het forensisch veld geconcludeerd dat het Nederlandse systeem niet voldoende functioneert om de aard en oorzaak van overlijden vast te stellen.<sup>4</sup> Ook zijn in meerdere rapporten aanbevelingen gedaan over het uitbreiden van bevoegdheden van de forensisch arts in de Wlb tot het afnemen van lichaamstoffen en het laten verrichten van toxicologisch onderzoek. Hierdoor wordt het volgens de beroepsgroep beter mogelijk een uitspraak te doen over de aard en oorzaak van een overlijden.<sup>23,24</sup> Los van de wettelijke verplichting tot het (correct) invullen van de doodsoorzaak (het B-formulier),<sup>3</sup> bestaat ook een volksgezondheidsbelang. Ten behoeve van de volksgezondheid in Nederland is het belangrijk te weten waaraan men overlijdt, zodat preventiebeleid ontwikkeld kan worden.

Beide groepen professionals hebben aldus een andere taak binnen een overlijdensonderzoek en hierdoor ook een andere visie op de inzet van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek. In het wetsvoorstel voor de toekomstige wet bestemming lichamen van overledenen (WBLO) zou deze inzet (mede) worden bepaald door wie op het moment van het overlijdensonderzoek de verantwoordelijkheid draagt.<sup>25</sup> Dit kan een oplossing zijn voor een deel van de casuïstiek. Er blijft echter nog een aantal overlijdensonderzoeken over waarbij forensisch arts en politie

---

<sup>22</sup> <https://www.om.nl/organisatie/openbaar-ministerie/het-werk-van-het-om>.

<sup>23</sup> Dorn T, Ceelen M, Reijnders U. Taskforce lijkschouw en gerechtelijke sectie; de dood als startpunt. GGD Amsterdam; 2018.

<sup>24</sup> Sijmons JG, Derckx VL. Rapport Uitbreiden bevoegdheden lijkschouw. Universiteit Utrecht; 2019.

<sup>25</sup> Wet bestemming lichamen overledenen (WBLO) <https://www.internetconsultatie.nl/wblo/b1> Memorie van toelichting, paragraaf 3.2.

samenwerken, waarbij geen sprake lijkt van een strafbaar feit, maar waarbij de forensisch arts wél aanvullend onderzoek zou willen doen naar de doodsoorzaak.

### Aanbevelingen

Een aanbeveling voor de inzet van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek kan niet worden gegeven op basis van het literatuuronderzoek, maar wel op basis van de expert meningen uit de focusgroepen. De medici-groep was eensgezind en vindt dat postmortaal toxicologisch bloedonderzoek standaard moeten worden ingezet volgens het 'ja, tenzij...'-principe, behalve bij verpleeghuisschouwen. De 'politie en Justitie'-groep was niet eensgezind over een aantal overlijdenscategorieën, maar spraken zich wel duidelijk uit over de standaard inzet van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek binnen strafrechtelijke onderzoeken in de tweede lijn. Een (of meerdere) heterogene focusgroep(en) met zowel medici als medewerkers van 'politie en Justitie', waarin nader wordt gesproken over het efficiënt inzetten van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek bij de verschillende categorieën overlijdensgevallen, kan ervoor zorgen dat alsnog datasaturatie wordt bereikt binnen de 'politie en Justitie'-groep over de efficiëntie van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek bij drie categorieën overlijdensgevallen en kan ertoe leiden dat de visies van beide groepen nader tot elkaar komen. Wellicht kan het zelfs leiden tot een samengesteld beslisschema over de inzet van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek.

### Sterke- en verbeterpunten

Voor het literatuuronderzoek is een brede zoekstrategie gebruikt. Hierdoor is de kans op het missen van relevante literatuur geminimaliseerd. Van alle 2147 artikelen zijn vijf kwalitatief goede artikelen geïncludeerd. De meeste exclusies zijn gedaan vanwege het studiedesign, bijvoorbeeld reviews gebaseerd op case reports. Het is hoopgevend dat voor een aantal stoffen al systematische reviews zijn gevonden waaruit blijkt dat nieuwe technieken zijn of worden ontwikkeld om deze stoffen postmortaal te detecteren.

In dit onderzoek is geconcludeerd dat nog beperkte systematische reviews beschikbaar zijn over dit onderwerp en deze moeilijk toepasbaar op het Nederlandse systeem van overlijdensonderzoeken. Mogelijk is het van toegevoegde waarde om ook zogenoemde 'grijze' literatuur vanuit de betrokken beroepsgroepen in Nederland te onderzoeken, zodat de gevonden literatuur beter van toepassing is.

De focusgroepen zijn zo representatief mogelijk samengesteld binnen de mogelijkheden van het onderzoek. De deelnemers kwamen uit verschillende regio's in Nederland, hebben verschillende mate van werkervaring of opleiding genoten en de drie relevante afdelingen van politie en Justitie waren vertegenwoordigd. Idealiter zouden beide focusgroepen evenveel deelnemers hebben gehad en alle deelnemers bij de bijeenkomsten aanwezig zijn geweest, voor een optimale informatieverzameling en vergelijking tussen beide groepen. De 'politie en Justitie'-groep was echter kleiner dan de medici-groep, vanwege het aantal aanmeldingen, en twee forensisch artsen zijn later apart geïnterviewd vanwege afzeggen op de dag zelf. Er is één bijeenkomst per focusgroep georganiseerd. Na analyse van de transcripten is vermoedelijk alleen sprake van onvolledige datasaturatie binnen de 'politie en Justitie'-groep betreffende de vraag over hoe postmortaal toxicologisch bloedonderzoek efficiënt kan worden ingezet bij drie categorieën overlijdensgevallen. Dit betekent dat binnen dit onderzoek mogelijk nog informatie ontbreekt betreffende het onderwerp. De doorlooptijd van dit onderzoek liet het niet toe om nog een bijeenkomst te organiseren.

## Conclusie

Op basis van dit onderzoek kan onvoldoende antwoord worden gegeven op de vraag over de effectiviteit en efficiëntie postmortaal toxicologisch bloedonderzoek voor het achterhalen van de aard van overlijden en daarmee ook een onvoldoende wetenschappelijk onderbouwde aanbeveling. De literatuur geeft aan dat momenteel veel onderzoek gaande is naar nieuwe methoden om postmortale toxicologie betrouwbaarder te analyseren en interpreteren. Voor een aantal stoffen zijn reeds betrouwbare effectieve technieken beschikbaar. Het is dan ook wenselijk dat hier meer onderzoek naar wordt verricht. De focusgroepen hebben overeenkomstige antwoorden over efficiëntie van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek, maar een verschillend antwoord over efficiënte inzet. De medici willen standaard inzet van postmortaal toxicologisch bloedonderzoek volgens het 'ja, tenzij...'-principe, behalve bij verpleeghuisschouwen. Politie en Justitie is over een aantal categorieën overlijdensgevallen nog verdeeld, maar wil in ieder geval standaard inzet binnen strafrechtelijke onderzoeken in de tweede lijn. Een heterogene focusgroep met zowel medici als medewerkers van politie en Justitie kan mogelijk zorgen dat beide groepen dichter tot elkaar komen. Het Nederlandse systeem is momenteel niet voldoende ingericht om de juiste doodsoorzaak en aard van overlijden te achterhalen. In de nieuwe wet WBLO zou daarom de uitbreiding van bevoegdheden van forensisch artsen moeten komen voor het zelfstandig aanvragen van aanvullend postmortaal onderzoek, waaronder toxicologisch bloedonderzoek, ten behoeve van het achterhalen van de doodsoorzaak (en niet alleen de aard van overlijden).