
Etanol er påvist i liket, men hadde den avdøde drukket alkohol?

KRONIKK

GUDRUN HØISETH

gudrho@ous-hf.no

Gudrun Høiseth er ph.d., spesialist i klinisk farmakologi og overlege ved Avdeling for rettsmedisinske fag ved Oslo universitetssykehus. Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

JAN TORALF FOSEN

Jan Toralf Fosen er ph.d., spesialist i klinisk farmakologi og overlege ved Avdeling for rettsmedisinske fag ved Oslo universitetssykehus. Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

Etanol påvises ofte ved toksikologisk analyse av døde personer, men mange av disse har ikke drukket alkohol før døden inntraff. Hvordan kan vi avgjøre om påvist etanol skyldes inntak før døden, eller om stoffet er dannet etter døden?

Hvert år utføres toksikologiske analyser fra 2 000–3 000 rettslige obduksjoner i Norge. Det gjøres analyse av blod, helst fra perifer vene som lårvene eller alternativt fra sentralt blod som hjerteblod. I tillegg analyseres urin, øyevæske og eventuelt andre medier som muskel og perikardvæske. I om lag 25 % av disse sakene påvises etanol, men det er likevel ikke sikkert personen inntok alkohol før han døde. Dette skyldes at etanol kan dannes i kroppen etter døden, et fenomen som kalles postmortal alkoholdannelse (1). Å skille mellom alkohol inntatt før døden og etanol dannet etter døden kan være viktig i saker der etanolfunnet var relevant for dødsårsaken, men det kan også være avgjørende i saker der selv lavgradig påvirkning hos avdøde har betydning, som for eksempel hos omkomne bilførere i forbindelse med forsikringsutbetalinger.

Inntatt alkohol eller postmortalt dannet?

Ved Oslo universitetssykehus, Avdeling for rettsmedisinske fag har vi en enkel metode for å avgjøre om etanolfunn skyldes inntak før døden, eller om etanol er dannet etter døden. En svært liten del av inntatt etanol omdannes i kroppen til de ikke-oksiderende metabolittene etylglukuronid og etylsulfat (2). Dersom etanol ble inntatt mens personen levde, vil disse metabolittene ha blitt dannet i leveren og kan påvises sammen med etanol i prøver tatt etter døden. Dersom etanol kun er dannet postmortalt, vil etylglukuronid og etylsulfat ikke ha blitt dannet og dermed ikke kunne påvises. Fravær av disse metabolittene viser altså at inntak av alkohol ikke har funnet sted, og at etanol i sin helhet er dannet etter døden. Funn av dem viser at etanol er inntatt før døden, men kan ikke utelukke at en liten del av den etanolen som er påvist, skyldes postmortal dannelse.

Avgjørende faktorer for postmortal alkoholdannelse

Saksopplysninger kan bidra i vurderingen av hvorvidt etanol er dannet etter døden som et forråtnelsesprodukt. Sterk forråtnelse av liket øker sannsynligheten for dannelse av etanol (3).

«Sterk forråtnelse av liket øker sannsynligheten for dannelse av etanol»

Etanol dannes fra glukose, og tilgang på dette er derfor nødvendig. Det er vist at mer etanol dannes i lik i land som Saudia-Arabia, og en av årsakene til dette kan være at en større del av befolkningen har diabetes (4). I tillegg må det foreligge mikroorganismer i blodet, og derfor vil sannsynligheten øke dersom kroppen utsettes for traume med særlig knusning av bukorganer og lekkasje av mikroorganismer ut i kroppen (5). Det er eksempelvis dokumentert at etanol ble funnet i rundt halvparten av de omkomne fra USS Iowa-ulykken i 1989 (6), og selv om etylglukuronid og etylsulfat ikke ble analysert i disse sakene, er det antatt at de fleste ikke hadde drukket alkohol før de døde. Det ble også stilt spørsmål om etanolfunnet fra bilføreren i ulykken som forårsaket prinsesse Dianas død, kunne skyldes dannelse etter døden (7), noe som kunne vært besvart dersom analyse av etylglukuronid og etylsulfat var tilgjengelig.

Varme er også en nødvendig faktor, og en tommelfingerregel er at liket må utsettes for romtemperatur i minst fire timer før etanol dannes (8). Lik som eksempelvis ligger på baderomsgulv eller utendørs i varmt klima, vil kunne danne mer etanol enn lik som ligger kaldt.

Når det tas prøver fra lik, er det viktig at det brukes glass med et middel som hindrer postmortal etanoldannelse, som for eksempel natrium- eller kaliumfluorid. Dannelsen av etanol vil stanse etter prøvetaking dersom prøvene er tatt på riktig prøvetakingsutstyr (9).

Hvor mye etanol kan dannes?

Dannelse av etanol fører oftest til lave konsentrasjoner (8). Dette gjør det lite sannsynlig at funn av etanol som er dannet postmortal kunne ha vært eneste dødsårsak, men en lav konsentrasjon av etanol kan likevel være relevant dersom det er inntatt andre stoffer med sløvende virkninger. I vegtrafikksaker eller ulykker på arbeidsplasser vil alle funn av etanol over 0,2 promille være relevant.

Ved Oslo universitetssykehus, Avdeling for rettsmedisinske fag har vi siden 2013 utført analyse av etylglukuronid og etylsulfat for å avgjøre om et funn av alkohol skyldes inntak før døden. Rundt 15 % av etanolfunnene skyldes utelukkende postmortal dannelse (1, 10). Frekvensen av postmortal dannelse er høyest ved de lave promillene – når den er under 0,5, er postmortal dannelse eneste årsak i rundt 40 % av sakene. Når det er påvist over 1 promille, er det derimot kun om lag 1 % av funnene som kan tilskrives postmortal dannelse (10).

«Frekvensen av postmortal dannelse er høyest ved de lave promillene»

Noen husker kanskje den medieomtalte saken der fire unge kamerater døde i en trafikkulykke, og sjåføren hadde 1,27 promille (11). Dette var et eksempel på en sak der alkohol ikke var inntatt før døden, da etylglukuronid og etylsulfat ikke ble påvist. Sannsynligvis hadde det store traumet gjort at en så høy konsentrasjon av etanol ble dannet i denne prøven. Det er også tidligere funnet etanol i en konsentrasjon på inntil 0,5 promille hos et barn der mishandling var mulig dødsårsak, og her ble det heller ikke påvist etylglukuronid og etylsulfat (12), noe som viser at dette barnet ikke hadde inntatt alkohol.

Dannes etanol også i andre kroppsvæsker enn blod?

Det har vært antatt at urin og øyevæske har lavere sannsynlighet for postmortal dannelse av alkohol enn blod. I urinprøver vil dette kunne finne sted dersom en person har diabetes og urinveisinfeksjon, mens øyevæske er ansett som et beskyttet medium der mikroorganismer ikke kommer til (8). Vi har derimot nylig vist at 9 % av etanolfunn i urin og 7 % av etanolfunn i øyevæske også kan skyldes postmortal dannelse (10). I muskel ser det ut til at etanol kan dannes i minst like stor grad som i blod.

Konklusjon

Postmortal dannelse av etanol er et fenomen som leger bør kjenne til, og dersom funn av etanol hos døde presenteres, bør det kontrolleres at det er undersøkt om dannelse etter døden kan ha funnet sted. Slik kan unødvendige beskyldninger om

REFERENCES

1. Krabseth H, Mørland J, Høiseth G. Assistance of ethyl glucuronide and ethyl sulfate in the interpretation of postmortem ethanol findings. *Int J Legal Med* 2014; 128: 765–70. [PubMed][CrossRef]
2. Foti RS, Fisher MB. Assessment of UDP-glucuronosyltransferase catalyzed formation of ethyl glucuronide in human liver microsomes and recombinant UGTs. *Forensic Sci Int* 2005; 153: 109–16. [PubMed][CrossRef]
3. Jones AW. Urine as a biological specimen for forensic analysis of alcohol and variability in the urine-to-blood relationship. *Toxicol Rev* 2006; 25: 15–35. [PubMed][CrossRef]
4. Al-Asmari AI, Al-Amoudi DH. The role of ethanol in fatalities in Jeddah, Saudi Arabia. *Forensic Sci Int* 2020; 316: 110464. [PubMed][CrossRef]
5. Kugelberg FC, Jones AW. Interpreting results of ethanol analysis in postmortem specimens: a review of the literature. *Forensic Sci Int* 2007; 165: 10–29. [PubMed][CrossRef]
6. Mayes R, Levine B, Smith ML et al. Toxicologic findings in the USS Iowa disaster. *J Forensic Sci* 1992; 37: 1352–7. [PubMed][CrossRef]
7. Pounder D. Dead sober or dead drunk? *BMJ* 1998; 316: 87. [PubMed][CrossRef]
8. O'Neal CL, Poklis A. Postmortem production of ethanol and factors that influence interpretation: a critical review. *Am J Forensic Med Pathol* 1996; 17: 8–20. [PubMed][CrossRef]
9. Lewis RJ, Johnson RD, Angier MK et al. Ethanol formation in unadulterated postmortem tissues. *Forensic Sci Int* 2004; 146: 17–24. [PubMed][CrossRef]
10. Oshaug K, Kronstrand R, Kugelberg FC et al. Frequency of postmortem ethanol formation in blood, urine and vitreous humor - Improving diagnostic accuracy with the use of ethylsulphate and putrefactive alcohols. *Forensic Sci Int* 2022; 331: 111152. [PubMed][CrossRef]
11. Borø HC. Sjåføren av dødsbilen hadde IKKE promille. *Fædrelandsvennen* 8.8.2012. <https://www.fvn.no/nyheter/lokalt/i/qEqQ0/sjaafoeren-av-doedsbilen-hadde-ikke-promille> Lest 6.12.2021.
12. Høiseth G, Karinen R, Christophersen AS et al. A study of ethyl glucuronide in post-mortem blood as a marker of ante-mortem ingestion of alcohol. *Forensic Sci Int* 2007; 165: 41–5. [PubMed][CrossRef]

