

# Antidoter

## – beredskap og bruk i Norge

Barbro Johanne Spillum<sup>1</sup>, Yvonne Lao<sup>2</sup> og Kristin Solberg Swahn<sup>1</sup>

1. Giftinformasjonen, Helsedirektoratet, Oslo  
2. Sykehusapoteket Oslo og CBRNe-senteret, Oslo  
E-post: [bas@helsedir.no](mailto:bas@helsedir.no)

### SAMMENDRAG

Antidoter er en del av den akuttmedisinske legemiddelberedskapen i sykehusene. Mange antidoter brukes regelmessig, mens andre antidoter er i beredskap som essensiell terapi ved sjeldne forgiftninger. Giftinformasjonen har utarbeidet retningslinjer for anbefalt lagerhold i norske sykehus, samt anbefalinger for bruk av antidoter ved behandling av forgiftninger. Nasjonal behandlingstjeneste for CBRN-medisin (CBRNe-senteret) har spesialkompetanse på beredskap og medisinsk behandling ved hendelser forårsaket av radioaktive isotoper, biologiske agens og kjemikalier og forvalter et antidotlager til bruk ved CBRN-hendelser. Mange antidoter mangler markedsføringstillatelse i Norge, og noen antidoter brukes svært sjelden. Korrekt bruk av antidoter er utfordrende, og denne gruppen legemidler er sårbar for leveringsvansker.

### HOVEDBUDSKAP

Antidoter er en avgrenset, men viktig del av sykehusenes akuttberedskap av legemidler.

Hensiktsmessige beredskapslagre i sykehus og riktig bruk av antidoter er avgjørende for god forgiftningsbehandling.

Giftinformasjonen og CBRNe-senteret har spesialkompetanse på antidoter i Norge.

Giftinformasjonen har utarbeidet veiledninger for bruk og lagerhold av antidoter.

### BAKGRUNN OG HENSIKT

Antidoter (motgifter) er legemidler med virkning spesifikt mot forgiftninger, og er en relativt avgrenset, men viktig gruppe legemidler innenfor akuttmedisinen. Vi presenterer en oversikt over dagens situasjon og peker på viktige problemstillinger og utfordringer knyttet til beredskap og bruk av antidoter. Artikkelen er basert på gjeldende veiledninger, Giftinformasjonens og artikkelforfatterenes erfaringer og et skjønnsmessig utvalg av eksempler.

### ANTIDOTER – EN KORT INNFORING

Antidotterapi kan motvirke forgiftninger via ulike virkemekanismer (tabell 1). Blant antidotene som er reseptorantagonister, finnes to av de mest brukte antidotene, nalokson og flumazenil. Nalokson er en spesifikk og kompetitiv opioidreseptorantagonist som er indisert ved opioidindusert CNS- og respirasjonsdepresjon (1). Nalokson har lav egentoksitet, og derfor kan man også vurdere å gi nalokson med diagnostisk hensikt ved koma av ukjent årsak. Hos kroniske opiatmiskbrukere kan antidotterapi med nalokson fremkalle betydelige abstinens. Flumazenil er en spesifikk benzodiazepinreseptorantagonist som reverserer CNS- og respirasjonsdepresjon forårsaket av benzodiazepiner og derivater (2). På grunn av risiko for å utløse kramper og hjertetoksitet når benzodiazepineffektene bortfaller, skal flumazenil brukes med forsiktighet ved blandingsforgiftninger og koma av ukjent årsak.

Metallchelatorer kompleksbinder metallioner og gir økt eliminering av metaller. Deferoksamin er en metallchelator som brukes ved jernforgiftninger (3). DMSA (dimerkaptopropansulfon) er aktuell ved høye serumkonsentrasjoner av tungmetaller som bly, kvikksølv og arsen, og er førstevalget ved mange metallforgiftninger (4). DMPS (dimerkaptopropansulfonat) har delvis overlappende bindingsprofil og bruksområde som DMSA og har den fordel at det i tillegg kan administreres parenteralt. Jern(III)heksacy-

anoferrat brukes kun ved talliumforgiftninger (4). DMSA, DMPS og jern(III)heksacyanoferrat er eksempler på antidoter uten markedsføringstillatelse i Norge. Disse antidotene trenger kun å lagerføres ved noen få sentrale sykehus, ettersom slike forgiftninger er sjeldne, og sykehusene ofte har tilstrekkelig tid til å få antidotpreparatet fraktet til seg (fra noen timer til ett døgn avhengig av forgiftningens alvorlighetsgrad).

Immunoterapeutiske antidoter har svært spesifikk virkning og god effekt. Digoksin-spesifikke fab-fragmenter brukes ved digoksinforgiftninger og kan også brukes ved forgiftninger forårsaket av planter som inneholder digitalisglykosider, for eksempel revebjelle og liljekonvall (5). Mot huggormvenom (huggormgift) er det utviklet antivenin både av f(ab)2-typen og spesifikke fab-fragmenter (6). De to typene antivenin har likeverdig effekt ved huggormforgiftning, men de spesifikke fab-fragmentene gir betydelig lavere risiko for alvorlige anafylaktiske reaksjoner, og har dermed en tryggere bivirkningsprofil (6). Immunoterapeutiske antidoter, spesielt de spesifikke fab-fragmentene, er kostbare legemidler å ha i beredskap, men er essensiell terapi ved livstruende forgiftningstilstander.

Acetylcystein virker i hovedsak ved å indusere nydannelse av endogent glutation i leveren, og beskytter dermed mot paracetamolindusert leverskade (7). I Norge benyttes acetylcystein parenteralt, og infusjonsløsningen lages fra inhalasjonsvæsken (7). Fomepizol og etanol blokkerer metabolsk nedbrytning av etylenglykol og metanol, og motvirker forgiftning ved å hindre dannelse av toksiske metabolitter (8, 9).

Eksempler på nyere antidotprinsipper er behandling med lipidemulsjoner, høydose insulin- og glukose og cyproheptadin (4). Lipidemulsjonsterapi er indisert ved alvorlige forgiftninger med hjertetoksiske lokalanestetika. Høydose insulin- og glukoseterapi brukes ved sirkulatorisk sjokk ved forgiftninger med beta- og kalsiumblokkere (4). Cyproheptadin brukes i spesielle tilfeller

av forgiftningsinduserte hypertermi (4). Felles for disse tre nyere antidotbehandlingene er at de benytter kjente legemidler på en ny måte. Det foreligger kasusstudier som indikerer at disse nye antidotprinsippene kan få utvidet indikasjonsområde i årene som kommer.

### RETNINGSLINJER FOR BRUK AV ANTIDOTER

Giftinformasjonen har utarbeidet en oversikt over antidotene som er mest aktuelle å bruke ved forgiftninger i Norge (4). Oversikten finnes tilgjengelig på [www.helsebiblioteket.no/forgiftninger](http://www.helsebiblioteket.no/forgiftninger), i Norsk legemiddelhandbok for helsepersonell og i Felleskatalogen. Antidotlisten gir informasjon om antidotenes bruksområde, dosering, forsiktighetsregler, bivirkninger, oppbevaring og eksempler på tilgjengelige preparater. Giftinformasjonen har også utarbeidet detaljerte behandlingsanbefalinger for forgiftninger med ulike agens, først og fremst beregnet for bruk i sykehus. Ved bruk av antidoter hos en spesifikk forgiftningspasient er det viktig å benytte disse anbefalingene, fordi flere viktige og praktiske aspekter ved forgiftningen er belyst i tillegg til antidotbehandling.

### ANSVAR FOR ANTIDOTBEREDSKAP

De regionale helseforetakene og det enkelte helseforetaket har ansvar for å sikre beredskapen av tjenestene sine, inkludert legemidler og antidoter som benyttes på sykehusene. Det innebærer at ansvaret for antidotberedskapen både er regionalt og lokalt forankret. I tillegg finnes det et nasjonalt beredskapslager av legemidler, inkludert antidoter, som forvaltes av Helsedirektoratet. Avtalen om beredskapslager utløper i 2014, og ordningen skal revideres.

Sykehusene har ansvar for å bestemme størrelsen på sitt beredskapslager av antidoter, og lageret bestemmer hvor mange forgiftningspasienter sykehuset har kapasitet til å behandle samtidig. Det ligger i forgiftningsepidemiologiens natur at behovet for antidoter er varierende, til dels uforutsigbart og ikke minst akutt. Det er ikke tid til å bestille antidot etter at forgiftningspasienten har ankommet sykehuset. Den lokale beredskapen av antidot mot cyanidgass (hydroksokobalamin og eventuelt natriumtiosulfat) ble aktualisert og diskutert i media i august 2013 i forbindelse med at et vogntog tok fyr i Gudvangatunnelen. Det ble utviklet cyanidholdig brannrøyk, flere titalls personer kom til sykehus, og flere pasienter hadde behov for behandling med cyanidantidot. Cyanidantidot (hydroksokobalamin er førstevalg) er et eksempel på et antidot som bør administreres svært kort tid etter eksponering (10).

Det mangler nyere data som beskriver dagens status for beredskap av antidoter i norske sykehus. En undersøkelse fra 2000 viser at lagerholdet ikke var tilfredsstillende i

Tabell 1. Inndeling av antidoter etter virkemekanisme.

Virkning ved forgiftningsbehandling	Antidoter (eksempler)
Redusere absorpsjon	Medisinsk kull, ipekakuanha
Reseptorantagonister	Nalokson, flumazenil, fystostigmin og atropin
Binde forgiftningsagens og øke eliminasjon	Metallchelatorer, antivenin og digitalisantistoff
Hemme metabolsk aktivering	Fomepizol og etanol
Hindre toksisk vevspåvirkning	Acetylcystein
Omfordele forgiftningsagens (ut fra vev)	Kalsiumglukonat, fettemulsjonterapi og natriumbikarbonat
Motvirke sekundære effekter	Insulin-glukoseterapi, glukagon og metyltionin

forhold til de daværende anbefalingene (11). En britisk undersøkelse fra 2010 viser at den landsdekkende beredskapen av antidoter, spesielt antidoter som brukes mindre hyppig, er mangelfull og varierende (12). Tiden det tar å frakte et antidot fra et annet sykehus, kan motvirke hensiktsmessig behandling av pasientene og ha betydning for utfallet.

### RETNINGSLINJER FOR LAGERHOLD

Giftinformasjonen har utarbeidet en veiledning for anbefalt sortiment av antidoter i norske sykehus som er publisert på [www.helsebiblioteket.no/forgiftninger](http://www.helsebiblioteket.no/forgiftninger) (13). Veiledningen angir hvilke antidoter som bør finnes på henholdsvis alle sykehus, store sykehus, samt sjeldent brukte antidoter som det normalt er tilstrekkelig at finnes i ett sykehus per helseregion (tabell 2, 3 og 4). Som et supplement til disse anbefalingene har Giftinformasjonen estimert mengde antidot og antall pakninger det er behov for per forgiftningspasient, som et hjelpemiddel for sykehusene til å estimere hvor mange pasienter de kan behandle med sine lagerførte antidoter (13). For det enkelte sykehus vil for eksempel samarbeidsavtaler med nærliggende sykehus, store geografiske avstander, muligheter for transport ved dårlig vær eller spesiell næringsvirksomhet i området, være faktorer i vurderingen av hvorvidt lageret av antidoter kan begrenses eller bør utvides. Den lokale forgiftningsepidemiologien bør også vektlegges. Flere av stoffene som her er omtalt som antidoter, vil også inngå i standard behandling ved andre kliniske tilstander. At disse stoffene også betegnes som antidoter, skyldes spesiell aktualitet ved enkelte forgiftninger. Vi vil presisere at anbefalingene i tabell 2-4 i hovedsak ikke omhandler antidoter som er aktuelle mot radioaktive isotoper eller ved terapeutisk kreftterapi, selv om det foreligger noe overlapp. Dette er tilgrensende områder, men disse pasientene blir ofte behandlet ved spesialiserte sykehusavdelinger. Anbefalingene

fra Giftinformasjonen er tilpasset behovet i akuttmedisinen.

### CBRNe-SENTERET OG OUS, ULLEVÅL

CBRNe-senteret (tidligere NBC-senteret) er underlagt Akuttmedisinsk avdeling ved Oslo universitetssykehus (OUS), Ullevål. Senterets hovedoppgave er å arbeide for økt lokal og nasjonal medisinsk kompetanse og beredskap ved hendelser hvor kjemiske stoffer (C = chemical), biologiske agens (B = biological), radioaktiv stråling (R), kjernefysisk sprenging (N = nuclear) eller eksplosjoner (e) utgjør en helsefare.

CBRN-hendelser kan skyldes ulykker, overlatt spredning og/eller utbrudd av sykdom/skade som følge av eksponering for strålekilder, kjemiske eller biologiske agens. Eksempler på CBRN-hendelser kan være eksponering for helsefarlige gasser som nervegasser, cyanid eller industrigasser. I 2013 bidro CBRNe-senteret som rådgivere blant annet ved gasslekkasjen i Mathallen i Oslo og brannen i Gudvangatunnelen. Antidoter er en viktig del av behandlingen ved CBRN-hendelser, for eksempel bruk av obidoksim og atropin ved eksponering for nervegasser og hydroksokobalamin ved cyanidforgiftninger. Antidotlageret ved OUS, Ullevål er todelt; antidoter ved CBRN-hendelser og andre antidoter. Antidotlageret er i samsvar med Giftinformasjonens anbefalinger for lagerhold ved minst ett sykehus i alle helseregioner (tabell 2-4), men inneholder i tillegg antidoter til bruk mot radioaktive isotoper. Senteret har utarbeidet en håndbok i CBRN-medisin som er tilgjengelig via Helsebiblioteket og som applikasjon for smarttelefon.

Avgjørelsene om hvilke antidoter og mengder OUS, Ullevål skal ha i beredskap, er basert på vurderinger av hvilke hendelser som med en viss sannsynlighet kan forekomme, og antall pasienter man da må behandle. For hendelser hvor man kan få masseskader og rask behandling med antidoter er nødvendig,

**Tabell 2.** Antidoter anbefalt i alle sykehus (behov for tidlig antidotbehandling og/eller hyppig brukte antidoter).

Navn på virkestoff	Eks. på vanlig produkt navn (finnes ofte flere alternativer)	Eks. på forgiftningsindikasjon (agens eller kliniske tegn)
Acetylcystein	Mucomyst	Paracetamol og hvit fluesopp
Adrenalin	Adrenalin	Betablokkere og hjertestans som følge av forgiftninger generelt
Atropin	Atropin	Kolinesterasehemmere og kolinerge legemidler
Biperiden	Akineton	Ekstrapyramidale fenomener
Brekkmiddel (ipekakuanha)	Brekkmiddel til barn NAF	Ventrikkeltømming
Diazepam	Stesolid	Amfetamin/kokain/klorokin og ved krampes og uro generelt
Dopamin	Dopamin	Sviktende sirkulasjon ved forgiftning
Etanol	Steril sprit NAF parenteral antidot	Metanol og etylenglykol
Flumazenil	Anexate	Benzodiazepiner og derivater
Fysostigmin	Anticholium	Antikolinerge effekter
Fytomenadion (vitamin K)	Konakion	Superwarfariner
Glukagon	Glucagon	Kalsium- og betablokkere
Glukose	Glucos	Kalsium- og betablokkere
Hydroksokobalamin	Cyanokit	Cyanid
Insulin (hurtigvirkende)	NovoRapid	Kalsium- og betablokkere
Isoprenalin	Isoprenalin NAF	Sviktende sirkulasjon ved forgiftning
Kalsiumglubionat	Calcium-Sandoz	Flussyre
Kalsiumglukonat	H-F antidot gel	Flussyre
Lipidemulsjon	Intralipid	Lokalanestetika m.m.
Medisinsk kull	Actidose-aqua	Dekontaminering
Nalokson	Naloxon	Opioider
Natriumhydrogenkarbonat	Natriumhydrogenkarbonat	Metabolsk acidose og trisykliske antidepressiva
Natriumsulfat	Glaubersalt	Barium (oppløselige forbindelser)
Noradrenalin	Noradrenalin NAF	Sviktende sirkulasjon ved forgiftning
Protaminsulfat	Protaminsulfat	Heparin og lavmolekylært heparin

må man ha et større lager lett tilgjengelig. Et eksempel på en slik hendelse er en stor brann. Ullevål har også tatt høyde for at antidotene som ikke lagerføres hos grossist, har lang leveringstid, og følgelig har sykehuset valgt en større beholdning for disse. Fordi antidoter er beredskapslegemidler, er det fortløpende en rutinemessig kassasjon og ny bestilling av antidoter. Erfaringen er at behovet for antidoter i klinikken er svært varierende. Uttak av antidoter er både til eget bruk og til andre sykehus som ikke har full antidotberedskap, for eksempel kan dette gjelde antidoter som brukes ved digitalis- og soppforgiftninger.

#### LEVERINGSSVIKT AV ANTIDOTER

Leveringssvikt av legemidler, inkludert

antidoter, er et økende internasjonalt problem. Eksempler på antidoter som i den senere tid har vært rammet av leveringssvikt av betydning, er acetylcystein, fomepizol og digitalisantistoff. Leveringssvikten av digitalisantistoff skyldtes at verdensmarkedet ikke var forberedt på økt forbruk da man i Norge gikk over til å bruke digoksin i stedet for digitoksin. Dette medførte økt risiko for forgiftninger og utvidet lagerhold av digitalisantidot ved mange sykehus. Mange antidoter brukes sjelden og er kun til beredskap. Antidoter er spesielt utsatte og sårbare for leveringssvikt. Årsaker til dette er for eksempel at mange antidoter kun har ett eller få produksjonssteder i verden. I tillegg kan lav omsetning motvirke prioritert produksjon. Mange av

virkestoffene har ikke markedsføringstillatelse i Norge, og utenlandske produkter kan ha lang leveringstid (for eksempel to til tre uker når varen ikke lagerføres hos grossist) og/eller være problematisk å skaffe til Norge.

#### ANTIDOTDATABASEN

I 2008 tok Helsedirektoratet i bruk en nyopprettet, passordbeskyttet antidotdatabase med utspring fra FarmaPro. Sykehusapotekenes lagre ble automatisk oppdatert, og sykehusavdelingenes antidotlager kunne legges inn manuelt i tillegg. Giftinformasjonen fikk tilgang til databasen i 2010. Antidotdatabasen har fungert lite tilfredsstillende både teknisk og innholdsmessig, og rapporten Nasjonal legemiddelberedskap fra 2012 konkluderte med at antidotdatabasen måtte utbedres eller erstattes av en ny løsning. For å imøtekomme dette, er en ny åpent tilgjengelig oversikt over antidoter (lagerhold på sykehus og øvrig antidotinformasjon) under planlegging av Helsedirektoratet. Giftinformasjonen skal administrere den nye løsningen, og databasen skal ligge på Helsebiblioteket (Emnebibliotek forgiftninger). Databasen er planlagt ferdigstilt i løpet av 2014.

#### RIKTIG BRUK AV ANTIDOTER

Kvalitetssikring av antidotbehandling er utfordrende. Mange antidoter brukes sjelden, og sykehuspersonalet har i mange tilfeller begrenset erfaring med å beregne dosering, tilvirke og administrere disse legemidlene. Antidotene mangler ofte markedsføringstillatelse i Norge, og ved bruk av utenlandske legemidler mangler norske pakningsvedlegg. Informasjonen i de utenlandske pakningsvedleggene er dessverre ofte mangelfull. I tillegg kan indikasjoner og anbefalt dosering oppgitt i pakningsvedlegget avvike fra norske anbefalinger. Selv for et mye brukt antidot som acetylcystein, som de fleste sykehus har utarbeidet gode prosedyrer for utblanding og registrering av, er feildoseringsfrekvensen høy. En retrospektiv amerikansk studie av 221 pasienter innlagt med paracetamolforgiftning viste feilmedisinering (avvik i dose eller anbefalt infusjonsprosedyre) hos 33 prosent av pasientene (14), og en prospektiv britisk studie av 66 pasienter viste blant annet > 50 prosent målt avvik fra riktig dose acetylcystein i 9 prosent av infusjonsposene (15). Et annet problem er at det oppgis ulik informasjon i forskjellige kilder. Både for norske og utenlandske antidoter finnes eksempler på at doseringsinformasjon i SPC og pakningsvedlegg avviker fra Giftinformasjonens anbefalinger. Mange ulike medisinske databaser brukes av sykehusene, og indikasjoner og dosering av antidoter kan variere mellom kildene. En annen mulig feilkilde er at mange av antidotvirkestoffene kan brukes ved andre indikasjoner enn forgiftninger, og i slike tilfeller kan både

anbefalt dosering og administrasjonsprosedyre være forskjellig. En aktuell problemstilling som også gir utfordringer ved bruk av antidoter, er varierende styrker på preparatene. Fordi det markedsførte fomepizolproduktet ikke kan leveres, er et amerikansk produkt tatt inn som erstatning. Dette preparatet har en styrke som er 200 ganger større enn det preparatet som tradisjonelt har vært brukt i Norge (16). Bytter mellom ulike produkter krever derfor ofte aktsomhet fra brukerne.

*Oppgitte interessekonflikter: Ingen*

#### REFERANSER

For alle behandlingsanbefalingene og veiledningene i referanselisten gjelder: Utarbeidet av Giftinformasjonen, Helsedirektoratet, [www.helsebiblioteket.no/forgiftninger](http://www.helsebiblioteket.no/forgiftninger) (søkedato 04.11.2013 og 10.01.2014).

1. Morfin – behandlingsanbefaling ved forgiftning.
2. Flumazenil ved benzodiazepinforgiftninger – behandlingsanbefaling ved forgiftning.
3. Jern – behandlingsanbefaling ved forgiftning.
4. Bruk av antidoter – Giftinformasjonens anbefalinger (antidotlisten).
5. Digoksin og digitoksin – behandlingsanbefaling ved forgiftning.
6. Huggorm – behandlingsanbefaling ved forgiftning
7. Paracetamol – behandlingsanbefaling ved forgiftning. Utfyllende informasjon.
8. Metanol – behandlingsanbefaling ved forgiftning.
9. Etylenglykol – behandlingsanbefaling ved forgiftning. Utfyllende informasjon.
10. Cyanid – behandlingsanbefaling ved forgiftning.
11. Solheim L, Andrew E, Jacobsen D. Antidotberedskap i Norge. Tidsskr Nor Lægeforen 2002; 122: 1111–3.
12. Thanacoody RHK, Aldridge G, Laing W. National audit of antidote stocking in acute hospitals in the UK. Emerg Med J 2013; 30: 393–6.
13. Antidoter – anbefalt lagerhold i norske sykehus – Giftinformasjonens anbefalinger.
14. Hayes BD, Klein-Schwartz W, Doyon S. Frequency of medication errors with intravenous acetylcysteine for acetaminophen overdose. Ann Pharmacother 2008; 42: 766–70.
15. Ferner RE, Langford NJ, Anton C et al. Random and systematic medication errors in routine clinical practice: a multicenter study of infusion, using acetylcysteine as an example. Br J Clin Pharmacol 2001; 52: 573–7.
16. Fomepizol med ulik styrke – utblanding og dosering.

Manuskriptet ble mottatt 6. november 2013 og godkjent 24. januar 2014.

**Tabell 3.** Tillegg av antidoter anbefalt i store sykehus (tilstrekkelig tid og hensiktsmessig å frakte pasienten til et større sykehus, ev. tid til å frakte antidot til et mindre sykehus).

Navn på virkestoff	Eks. på vanlig produkt navn (finnes ofte flere)	Eks. på forgiftningsindikasjon (agens eller kliniske tegn)
Cyproheptadin	Periactin	Serotonergt syndrom
Dantrolen	Dantrium	Hypertermi
Deferoksamin	Desferal	Jern
Digitalisantistoff	Digifab	Digitalisglykosider
Enzymreaktivator (obidoksim eller ev. pralidoksim)	Toxogonin / ev. Contrathion	Organofosfater (nervegasser og plantevernmidler)
Fomepizol	Fomepizole	Metanol og etylenglykol
Huggormantivenin (f(ab)2)	Viper venom antiserum	Huggorm
Huggormantivenin (fab)	Vipera TAb	Huggorm
Folinat /levofolinat	Calciumfolinat	Metotreksat og metanol
Metylenblått	Methylthionium	Methemoglobinemi
Natriumtiosulfat	Tiosulfat NAF parenteral antidot	Cyanid
Oktreotid	Sandostatin	Sulfonylurea antidiabetika
Pyridoksin	Pyridoksin	Sandmørkel, hydrazin mm.
Silibinin	Legalon SIL	Hvit fluesopp

**Tabell 4.** Tillegg av antidoter anbefalt i minst ett sykehus i alle helseregioner (antidotene bør kunne transporteres til alle store sykehus ved behov).

Navn på virkestoff	Eks. på vanlig produkt navn (finnes ofte flere)	Eks. på forgiftningsindikasjon (agens eller kliniske tegn)
DMPS (dimerkaptopropansulfonat)	Dimaval	Kvikksølv, kobber, arsen m.m.
DMSA (dimerkaptoravsyre)	Succinaptal	Bly, kvikksølv m.m.
Jern(III)heksacyanoferrat	Antidotum Thallii	Tallium
Kalsium-EDTA	Edetat NAF Parenteral antidot	Bly (ikke førstevalg)
Penicillamin	Atamir	Kobber (ikke førstevalg)

## REVIEW ARTICLE, SUMMARY

### Antidotes in Norwegian hospitals

Antidotes are part of the pharmaceutical readiness stock in the hospitals. Some antidotes are used frequently, while others are stored in case of need as essential therapy against rare poisonings. The National Poisons Information Centre is responsible for the guidelines for the recommended antidote stock in Norwegian hospitals, and provides a list of antidotes used in Norway, including guidelines for indications and dosing. The Norwegian Centre for CBRN (Chemical, Biological,

Radiological, Nuclear) Medicine has special competence regarding medical treatment and preparedness in case of an event caused by radioactive isotopes, chemicals or biological agents, and manages storage of antidotes to be used in CBRN incidents. Many antidotes are not marketed in Norway, and several antidotes are also seldom used. The correct therapeutic uses of antidotes are challenging, and antidotes are subject to a fragile distribution chain.