

# Cyklister dræbt af højresvingende lastbiler – retspatologiske fund

Læge Julie Munkholm, læge Asser Hedegård Thomsen & lektor Niels Lynnerup

Københavns Universitet, Retsmedicinsk Institut, og Aarhus Universitet, Retsmedicinsk Institut

## Resume

**Introduktion:** Formålet med denne undersøgelse var at beskrive de retspatologiske fund ved obduktioner af cyklister dræbt af en højresvingende lastbil.

**Materiale og metoder:** Der blev foretaget en retrospektiv undersøgelse baseret på en gennemgang af retslægelige obduktioner udført på personer dræbt ved trafikulykker i Danmark i perioden 1996-2005. Cyklister eller knallertkørere, som var blevet påkørt af et højresvingende, tungt køretøj, blev inkluderet. Ud fra obduktionserklæringerne registreredes blandt andet retspatologiske fund og resultatet af udført alkoholanalyse samt en række trafikale parametre og dødsstedet.

**Resultater:** I alt blev der inkluderet 25 afdøde personer. Døden indtrådte umiddelbart i tilslutning til ulykken i 20 tilfælde (80%). Ved obduktion påvist i 20 tilfælde (80%) læsioner i mindst tre kropsregioner. Der var ingen tilfælde med læsioner begrænset til kun en enkelt kropsregion. Der var færrest tilfælde med læsioner i hoved/halsregionen. I 16 tilfælde (64%) var læsionerne i en eller flere kropsregioner så svære, at de blev rubriceret som *conquassatio* (knusningslæsion).

**Konklusion:** Ved trafikulykker, der involverer cyklister og højresvingende lastbiler, er der oftest tale om overkørsel frem for påkørsel. Denne skadesmekanisme er afgørende for såvel sværhedsgraden som udbredelsen af læsionerne. I nærværende undersøgelse kan dette aflæses i antal knusningslæsioner, antal involverede kropsregioner og antal tilfælde, hvor døden indtrådte umiddelbart i tilslutning til ulykken. Det fremtidige arbejde bør lægges i forebyggelse af ulykkerne.

I 2005 mistede 335 mennesker livet i trafikken i Danmark.

Dette er det laveste antal trafikdræbte siden 1950 [1]. Gennem de seneste ti år har det årlige antal dræbte i trafikken generelt været faldende, men den positive tendens har ikke været gældende for alle trafikantkategorier. I perioden har antallet af trafikdræbte cyklister været stort set uændret med ca. 55 dødsfald årligt [2]. En særlig uheldstype er ulykker, hvor en cyklist/knallertkører bliver ramt og overkørt af et højresvingende, tungt køretøj. Omkring ti cyklister bliver årligt dræbt ved denne uheldstype [3].

Formålet med denne artikel var at beskrive de retspatologiske fund ved obduktioner af cyklister, der har været udsat for denne skadesmekanisme i Danmark i perioden 1996-2005. Der er ikke tidligere publiceret studier omhandlende dette emne.

## Materiale og metoder

Undersøgelsen bygger på materiale fra de retsmedicinske institutter i København, Århus og Odense. Der er foretaget en retrospektiv opgørelse af retslægelige obduktioner udført i 1996-2005. En søgning i institutternes databaser viste, at der var udført omkring 1.000 obduktioner efter trafikulykker i perioden.

Ved en gennemgang udvalgte obduktionserklæringer, hvor den afdøde som cyklist eller knallertkører var blevet påkørt af et tungt køretøj (lastbil, sættevognstog eller bus). I samtlige sager indgik den skadesmekanisme, hvor cyklisten var placeret parallelt i forhold til det tunge køretøj forud for ulykken, og hvor den bløde trafikant efterfølgende var blevet påkørt af det tunge køretøj under dettes højresvingning. Ud over trafikanttype blev ulykkested og -tidspunkt registreret. Dødsstedet blev noteret, og i sager, hvor døden var indtrådt på hospitalet, noteredes tid fra ulykke til død. Endelig blev de retspatologiske fund og resultaterne af eventuelle supplerende undersøgelser registreret.

## Resultater

Materialet udgjorde 25 dødsfald; heraf 15 kvinder og ti mænd. Aldersmedianen var 47 år.

Den påkørte trafikant var i 23 tilfælde cyklist og i to tilfælde knallertkører. Ingen bar hjelm på ulykkestidspunktet. Det involverede tunge køretøj var i 18 tilfælde en lastbil og i syv tilfælde et sættevognstog.

Samtlige ulykker med undtagelse af en enkelt ( $n = 24$ ) fandt sted i et vejkræds. Samtlige ulykker indtraf i dagtiden.

I 80% af sagerne ( $n = 20$ ) indtrådte døden umiddelbart i tilslutning til ulykken. Døden indtraf på selve ulykkestedet i 16 tilfælde, og i fire tilfælde blev personen erklæret død ved ankomsten til hospitalet. I de resterende 20% af sagerne ( $n = 5$ ) indtrådte døden på hospitalet efter et varierende tidsrum (hhv. 40 minutter, to timer, få timer, fem en halv time og syv timer).

## Retspatologiske fund

Der fandtes ingen sager, hvor cyklisten/knallertkøreren havde pådraget sig læsioner i kun en enkelt kropsregion (hoved/hals, thorax, abdomen, og pelvis/columna lumbalis/ekstremiteter). Der blev fundet læsioner i to regioner i fem tilfælde; i fire af disse var de to involverede regioner abdomen og pelvis/columna lumbalis/ekstremiteter. I ni tilfælde blev der fundet læsioner i tre regioner; i syv af disse var de involverede regioner thorax, abdomen og pelvis/columna lumbalis/ekstremiteter. Der var læsioner i alle fire kropsregioner i 11 tilfælde. Læsionerne i en eller flere kropsregioner var i 16 tilfælde så svære, at de blev rubriceret som *conquassatio* (knusningslæsion).

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

De retspatologiske fund fremgår af **Tabel 1**. Der var læsioner i hoved/halsregionen i 56% af sagerne (n = 14). I otte tilfælde fandtes conquassatio af kranium eller caput. Ved conquassatio cranii ses splintringsfraktur af såvel kraniets grundflade som kuppedel og udbredt laceration af cerebrum. Ved conquassatio capitis er ansigtet medinddraget med splintringsfrakturer (**Figur 1**). I to tilfælde blev der påvist frakturer af kranie- eller ansigtsknogler, uden at disse dog kunne betegnes som conquassatio (**Figur 2**), og i et enkelt tilfælde blev der fundet fraktur i cervicalcolumna.

Der var læsioner i thorax i 84% af tilfældene (n = 21). I otte tilfælde blev der fundet conquassatio af thorax. Ved conquassatio thoracis ses talrige costafakturer (> 12 i alt) med ledsagende fraktur af sternum, clavicula og/eller corpora vertebrae i thorakaldelen. Betegnelsen præciserer således ikke, hvilke organer i thorax der er læderet. De otte tilfælde af conquassatio thoracis havde ledsagende laceration af lungerne i syv tilfælde, fem havde ruptur af aorta, og fem havde læsioner af hjertet. Når alle læsioner i thorax medtages, dvs. med og uden ledsagende conquassatio, blev der fundet i alt ni tilfælde med ruptur af aorta, ti tilfælde af laceration af lungerne og ti tilfælde af læsioner af hjertet. I ni tilfælde blev der fundet ruptur af enten øsofagus eller trachea/hovedbronchus.

Der blev fundet læsioner i abdomen i 92% af sagerne (n = 23). Det hyppigst læderede organ var leveren, hvor der i 15 tilfælde blev påvist lacerationer. Der blev påvist betydende hæmoperitoneum eller blodudtrædninger retroperitonealt i syv tilfælde. I syv tilfælde blev der fundet ruptur af milten, og der var otte tilfælde med læsioner af nyrer og urinveje. Andre læderede organer omfattede uterus, vagina og rectum.

Der var læsioner i pelvis/columna lumbalis/ekstremiteter i 92% af sagerne (n = 23). I fire tilfælde blev der fundet conquassatio pelvis. Ved conquassatio pelvis er bækkenknoglerne sæde for multiple frakturer med utallige knoglefragmenter. Betegnelsen omhandler således ikke eventuelle læsioner af organer, der er lokaliseret i eller omkring bækkenpartiet. I et af tilfældene med conquassatio pelvis var der ledsagende læsioner af tarmsystemet, og i et andet tilfælde var der ledsagende læsioner af urinvejene. Endvidere blev der fundet 15 tilfælde med frakturer af bækkenknogler og 11 tilfælde med frakturer af ekstremiteter (**Figur 3**).

#### Alkoholanalyse og retskemisk screening

Der blev udført alkoholanalyse i 22 sager, og i et enkelt tilfælde påvist der alkohol i blodet (0,18 promille). I fem tilfælde udførtes der endvidere undersøgelse for lægemidler og euforiserende stoffer. I et enkelt tilfælde blev der påvist methadon og tetrahydrocannabinol (den aktive hovedkomponent i cannabis) i blodet.

#### Diskussion

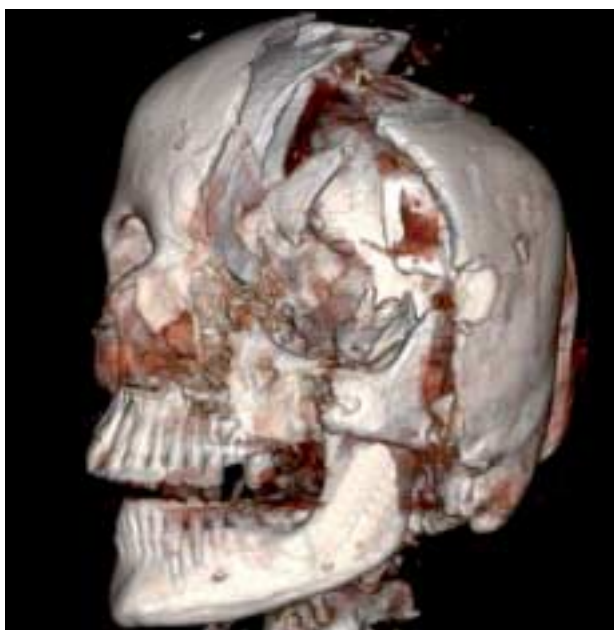
Der har i de seneste år været stigende fokus på den i denne artikel omhandlende ulykkestype. Havarikommisionen for

**Tabel 1.** Retspatologiske fund ved obduktion af 25 cyklister/knallertkørere dræbt af højresvingende lastbiler i perioden 1996-2005.

Kropsregion	Diagnoser	Antal n = 25
Hoved/hals n = 14	Conquassatio cranii/capitis	8
	Fractura thecae cranii/baseos cranii/ossis zygomatici/corporis vertebralis cervicalis	3
	Haemorrhagia traumatica subarachnoidalis	3
	Ruptura traumatica medullae oblongatae	2
Thorax n = 21	Conquassatio thoracis	8
	Rupturae cordis et pericardii	10
	Lacerationes pulmonum	10
	Ruptura traumatica aortae	9
	Ruptura traumatica esophagi/tracheae/bronchii	9
	Ruptura traumatica trunci pulmonalis/venae cavae superioris/venae cavae inferioris	4
	Fracturae costarum	21
	Fractura sterni/claviculae/corporis vertebralis thoracis	14
	Haemothorax/pneumothorax/haemomediastini	13
Abdomen og organer i pelvis n = 23	Lacerationes hepatis	15
	Lacerationes/rupturae lienis	7
	Lacerationes renum/ruptura vesicae urinariae	8
	Ruptura ventriculi/recti/mesenterii/intestini tenuis	4
	Ruptura uteri/lacerationes vaginae	2
	Lacerationes diaphragmatis	3
	Haemoperitoneum/haematoma retroperitoneale	7
Pelvis/ columna lumbalis/ ekstremiteter n = 23	Conquassatio pelvis	4
	Fractura corporis vertebralis lumbalis	4
	Fractura pelvis	15
	Fractura extremitatum superiorum/extremitatum inferiorum	11

Vejtrafikulykker begyndte i maj 2005 sin tværfaglige dybdeanalyse af trafikulykker, der involverede cyklister og højresvingende lastbiler. Arbejdet forventes færdigt i løbet af efteråret 2006 [3]. I oktober 2004 indførtes et påbud om montering af ekstra sidespejle på lastbiler, men den forventede effekt er foreløbig udeblevet. Der blev ikke registreret nedgang hverken i antal ulykker eller i antallet af dræbte ved disse i 2005 i forhold til det foregående år. En mulig forklaring på dette kan dog være, at sidespejlene ofte er indstillet forkert [2].

Der dør årligt omkring ti cyklister ved trafikulykker, hvori der indgår et højresvingende, tungt køretøj [3]. Der har således været omkring 100 dødsfald i perioden 1996-2005. Der indgår 25 dødsfald i nærværende undersøgelse, som inkluderer samtlige obduktioner foretaget i Danmark i perioden efter dødsfald ved ulykker af denne art. Det fremgår heraf, at politiet ofte afstår fra at rekvirere retslægelig obduktion i disse sager. Sundhedsloven foreskriver, at der afholdes retslægeligt ligsyn ved dødsfald efter trafikulykker, men det fremgår endvidere, at retslægelig obduktion kan undlades, såfremt dødsårsag og/eller døds måde er tilstrækkeligt belyst ved ligsynet [4]. De retspatologiske fund ved obduktion i disse sager er præsenteret i denne artikel. Det fremgår heraf, at den afdøde ved den udvendige undersøgelse ved ligsynet oftest vil fremstå med så alvorlige kvæstelser, at dødsårsagen vil være oplagt, og obduktion derfor kan undlades. Når politiet i de gennemgåede sager alligevel har truffet beslutning om obduktion, må bag-



Figur 1. Conquassatio capitis. Tredimensionel rekonstruktion af en computertomografi.

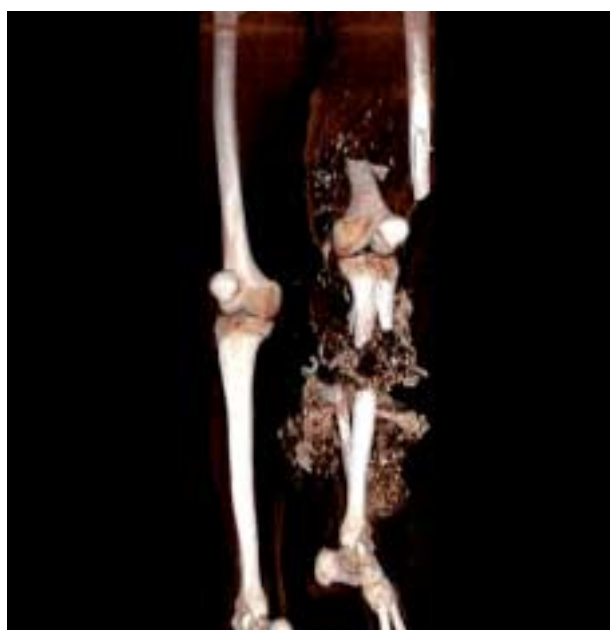


Figur 2. Fracturae multiplices thecae et baseos cranii. Tredimensionel rekonstruktion af en computertomografi.

grunden søges i andre forhold end for at få afdækket dødsårsagen. Det kan således være med henblik på foretagelse af retskemiske undersøgelser og konstatering af ikkekerkendt sygdom. Dette er navnlig relevant i sager, hvor der er usikkerhed om skyldsspørgsmålet.

#### Skademechanisme

Der var overvejende to forskellige omstændigheder ved ulykkerne, hvad angår skademechanismen, herunder cyklistens



Figur 3. Conquassatio extremitatis inferioris sin. Tredimensionel rekonstruktion af en computertomografi.

placering og fart i forhold til lastbilen. Ulykkerne skete dels i lyskryds lige efter igangsætning ved grønt lys, dels efter at begge parter i fart, side om side var på vej hen mod et lyskryds, hvor ulykken indtraf, når lastbilen påbegyndte højresvinget. Begge ulykkestyper kan have baggrund i såvel lastbilens blinde vinkel som manglende opmærksomhed hos chaufføren. En anden mulighed er, at cyklisten i disse situationer ikke har skærpet opmærksomheden, netop fordi han befinder sig i et kryds med lysregulering og derfor formoder at have »retten på sin side«. Skademechanismen ved selve kollisionen må formodes at være, at lastbilen rammer cyklisten, hvorved denne vælter ind under lastbilen og overkøres. Det er tidligere beskrevet, at netop svingningssituationen i vejkryds udgør et særlig farligt moment i trafikken med stort potentiale for ulykker, navnlig når lastbiler er involveret [5]. En opgørelse over cyklister dræbt ved trafikulykker i Londonområdet belyst ud fra uheldssituationen ved ulykkerne viste, at 14 ud af 15 køretøjer, der var involveret i svingningsulykker, var tunge køretøjer [6].

Når man betragter baggrunden for trafikulykker generelt, spiller alkohol og fart en stor rolle [2]. Højresvingulykkerne er bemærkelsesværdige derved, at de sker i vejkryds, ved lav fart, og oftest uden at alkohol er involveret hos cyklisten. I denne opgørelse påvistes der alkohol i blodet hos en enkelt cyklist (4,5%). Til sammenligning indgår der alkohol i hver fjerde af alle dødelige trafikulykker i Danmark, og alkohol er således den faktor, der har størst indflydelse på ulykkesrisikoen [2]. I udenlandske studier har man da også fundet andelen af alkoholpåvirkede større blandt trafikdræbte cyklister end i nærværende materiale; typisk omkring 10% af tilfældene [6, 7].

Døden indtraf i umiddelbar tilslutning til ulykken i 80% af

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

sagerne. I de fem tilfælde, hvor personen endnu var i live ved ankomsten til hospitalet, indtrådte døden efter maksimalt syv timer. Dette afspejler omfanget og sværhedsgraden af de pådragne læsioner og understreger, hvor lille potentialet er for at redde liv ved at forbedre behandlingsmulighederne.

**Retspatologiske fund**

De retspatologiske fund afslører de store kræfter, der er involveret i sammenstødet mellem en ubeskyttet cyklist og en tonstung lastbil. I 20 tilfælde (80%) blev der fundet læsioner i mindst tre kropsregioner; heraf over halvdelen (n = 11) i samtlige fire regioner. Der var ingen tilfælde med læsioner begrænset til kun en enkelt kropsregion. Der påvistes knusningslæsioner i en eller flere kropsregioner i 16 tilfælde (64%). Disse fund er i overensstemmelse med tidligere opgørelser, hvor man ligeledes har fundet, at i trafikulykker hvor modparten er en lastbil, pådrager cyklisten sig læsioner i flere af kroppens regioner end i ulykker, hvor modparten eksempelvis er en personbil [6].

Der var færrest tilfælde med læsioner i hoved/halsregionen. Dette adskiller sig fra resultaterne af flere andre studier, hvori man opgør hoved/halslæsionerne til at være hyppigst repræsenteret ved dødelige cyklistulykker [6-9]. I nærværende undersøgelse var det dog denne kropsregion, der tegnede sig for det største antal knusningslæsioner (n = 8) set i forhold til det samlede antal sager med læsioner i denne region (n = 14).

Det skal bemærkes, at ud af de otte sager med *conquassatio cranii/capitis* havde de syv samtidige alvorlige, dødelige læsioner i andre kropsregioner. Der var således kun et enkelt tilfælde, hvor en cykelhjelm i teorien kunne have ydet en vis beskyttende effekt, hvilket dog må anses for at være meget tvivlsomt, idet der i det konkrete tilfælde var tale om en egentlig overkørsel af personens hoved med lastbilens ene hjul. I tidligere undersøgelser omhandlende trafikdræbte cyklister har man da også vist, at skønt brug af hjelm nedsætter sværhedsgraden af visse hoved/halslæsioner, er det uden effekt på sværhedsgraden af de samlede skader, idet brug af hjelm ingen indvirkning har på sværhedsgraden af skader i andre regioner af kroppen [10, 11].

Der fandtes flest tilfælde med læsioner i henholdsvis abdomen og pelvis/columna lumbalis/ekstremiteter. Det skal bemærkes, at der grundet måden, hvorpå læsionerne optæles, vil være et vist overlap regionerne imellem. Et eksempel på dette er de fire tilfælde af *conquassatio pelvis*, som optræder i begge regioner, idet der ved knusning af bækkenet uundgåeligt vil være ledsagende læsioner i abdomen/organer i pelvis. De mange tilfælde med læsioner i pelvis/columna lumbalis/ekstremiteter skyldes i nogen grad, at der til denne gruppe medregnes ekstremitetsfrakturerne. Det høje antal abdominale læsioner er uventede derved, at læsioner i denne region ellers typisk ses hos såkaldt beskyttede trafikanter, der er involveret i trafikuheld [9].

**Konklusion**

De retspatologiske fund opgjort i denne artikel adskiller sig i nogen grad fra fundene i tidligere undersøgelser. Dette er ikke overraskende, idet andre studier har omhandlet dødelige cyklistulykker generelt. Skadesmekanismen er en anden, når en cyklist rammes af en lastbil frem for eksempelvis af en personbil. Lastbilens tungere vægt giver potentiale for langt større skadevirkning. Dertil kommer, at der ved sammenstødet mellem cyklisten og en personbil er tale om en påkørsel, mens mødet mellem cyklisten og en lastbil i en højresvingulykke oftest har karakter af en hel eller delvis overkørsel. Denne skadesmekanisme er afgørende for såvel sværhedsgraden som udbredelsen af læsionerne. I vores undersøgelse kan dette aflæses i de mange tilfælde med tre eller flere involverede kropsregioner samt i det store antal knusningslæsioner. Når man dertil lægger, at 80% blev dræbt på stedet eller i umiddelbar tilslutning hertil, understreges den fare, der er forbundet med at blive ramt af en højresvingende lastbil. For cyklisten er risikoen for at pådrage sig omfattende og umiddelbart dødelige læsioner stor. Potentialet for at redde menneskeliv ved at optimere behandlingsmulighederne er beskedent. Den eneste form for beskyttelse, som cyklisten kan benytte, er cykelhjelm. I ingen af de tilfælde, der er gennemgået i denne artikel, ville en cykelhjelm have forhindret ulykens dødelige udgang. Det fremtidige arbejde må lægges i forebyggelse af ulykkerne. Indførelsen af obligatoriske ekstra sidespejle på lastbilerne har ikke haft den ventede effekt på antallet af dødsfald ved disse ulykker. Indtil videre bør den forebyggelsesmæssige indsats derfor koncentreres om såvel cyklisternes som lastbilchaufførernes adfærd i trafikken; herunder navnlig trafikanternes opmærksomhed under kørslen.

Korrespondance: *Julie Munkholm*, Retsmedicinsk Institut, Københavns Universitet, Frederik V's vej 11, DK-2100 København Ø. E-mail: [munkholm@dadlnet.dk](mailto:munkholm@dadlnet.dk)

Antaget: 8. juni 2006

Interessekonflikter: Ingen angivet

**Litteratur**

1. [www.vejsektoren.dk/Vejdirektoratet](http://www.vejsektoren.dk/Vejdirektoratet) /jan 2006.
2. [www.sikkertrafik.dk/Radet for Større Færdselssikkerhed/](http://www.sikkertrafik.dk/Radet%20for%20Storre%20Faerdselssikkerhed/) jan 2006.
3. Havarikommissionen for Vejtrafikulykker (HVU). Højresvingulykker med lastbiler og cyklister – Foranalyse Nr. 1, 2005.
4. Löwenhielm P, Kristensen IB. Trafik. I: Thomsen JL, red. Retsmedicin. København: FADL's forlag, 2004:242-54.
5. Gilbert K, McCarthy M. Deaths of cyclists in London 1985-92. *BMJ* 1994; 308:1534-7.
6. McCarthy M, Gilbert K. Cyclist road deaths in London 1985-1992. *Accid Anal Prev* 1996;28:275-9.
7. Öström M, Björnstig U, Näslund K et al. Pedal cycling fatalities in Northern Sweden. *Int J Epidemiol* 1993;22:483-8.
8. Collins BA, Langley JD, Marshall SW et al. Injuries to pedal cyclists resulting in death and hospitalisation. *N Z Med J* 1993;106:514-7.
9. Tóro K, Hubay M, Sótonyi P et al. Fatal traffic injuries among pedestrians, bicyclists and motor vehicle occupants. *Forensic Sci Int* 2005;151:151-6.
10. Hitosugi M, Takatsu A, Shigeta A. Injuries of motorcyclists and bicyclists examined at autopsy. *Am J Forensic Med Pathol* 1999;20:251-5.
11. Kennedy A. The pattern of injury in fatal pedal cycle accidents and the possible benefits of cycle helmets. *Br J Sports Med* 1996;30:130-3.