

# Konsangvinitet og medfødte misdannelser

Marie Sjøgaard & Agnete Vedsted-Jakobsen

## Resumé

Viden om konsangvinitet er relevant for ansatte i den danske sundhedssektor, da ca. 7,5% af den danske befolkning har en anden etnisk baggrund end dansk. En stor del af disse personer stammer fra kulturer med tradition for konsangvine ægteskaber. Af litteraturen fremgår det, at konsangvine par har en forøget risiko for at få børn med medfødte misdannelser. Risikoen for føtale misdannelser er forhøjet 2-2½ gange i forhold til baggrundsrisikoen, som i Danmark er på ca. 3%. Det er primært autosomale recessive sygdomme, der kommer til udtryk hos børn af konsangvine forældre. Med henblik på rådgivning og diagnosticering er anamnese og afklaring af konsangvinitetsstatus væsentlig. Ved graviditet med konsangvine forældre anbefales: 1) rådgivning om risiko for sygdom hos fosteret og information om evt. undersøgelsesmuligheder, 2) UL-skanning i gestationsuge 11-14 for at undersøge for forstørret nakkefold og tidligt synlige misdannelser, 3) UL-skanning i gestationsuge 18-20 for at undersøge for misdannelser og 4) UL-scanning i gestationsuge 20-24 for at undersøge specielt for føtale hjertemisdannelser.

Konsangvinitet betyder blodslægtskab, det vil sige, at parterne har en del identiske gener. Fætre og kusiner vil have identiske genkopier i en ottendedel af alle autosomale loci; som et resultat heraf vil deres afkom være homozygot i en sekstendedel af alle autosomale loci. For onkel og niece-par vil det dreje sig om en fjerdedel af deres gener, der er fælles, hvilket vil sige, at deres afkom bliver homozygot i en ottendedel af alle autosomale loci; dette vil også gøre sig gældende for afkom af dobbelt fætter og kusine-par (dvs. hvor ægtefællerne er fætter og kusine på både mødrene og fædrene side).

## Global udbredelse

I den vestlige verden er ægteskaber mellem biologisk relaterede personer nu sjældent forekommende, mens konsangvine ægteskaber i en del lande er vidt accepterede og udbredte. Mere end 20% af verdensbefolkningen favoriserer disse ægteskaber grundet sociale fordele; ca. 6,5% af alle par på verdensplan har indgået et sådant ægteskab [1], varierende fra 1% i Europa til 76% i Nordpakistan [2].

Verdensbefolkningen kan i store træk opdeles i fire grupper afhængig af konsangvinitetsfrekvensen (Fig. 1) [3]; således findes en frekvens på <1% hos 1.061 mio., på 1-10% hos 2.811 mio., på 20-40% hos 991 mio., mens frekvensen hos 1.064 millioner er ukendt [4].

I Danmark har ca. 7,5% af befolkningen en anden etnisk baggrund end dansk, og en stor del af disse kommer fra kulturer, hvor der er tradition for konsangvine ægteskaber.

Formålet med denne artikel er at gøre opmærksom på den globale udbredelse af konsangvine ægteskaber, hvordan de påvirker risikoen for føtale misdannelser, og hvilke diagnostiske muligheder der er.

## Faktorer, som fører til konsangvinitet

### Tradition

Et land med stor tradition for konsangvine ægteskaber er Pakistan, hvor forældrene var konsangvint relaterede ved 60,2% af samtlige fødsler i 1997 [5]. I Nordpakistan, hvor traditionen er specielt udbredt, fandt *Hashmi* i et materiale på 5.000 familier en konsangvinitetsfrekvens på 76% [2].

### Uddannelse og social status

Der er omvendt proportional sammenhæng mellem social status, uddannelse og konsangvinitet [6, 7].

I Tyrkiet er den gennemsnitlige konsangvinitetsfrekvens på 21,1% [8], varierende fra 12,8% i den vestlige, mest industrialiserede del af landet, til 46,9% i de sydøstlige provinsielle områder. *Demirel et al* [6] viste, at konsangvinitet var højere for kvinder, som var født i landsbyer, end for kvinder, som var født i de industrialiserede områder og i byerne ( $p < 0,05$ ). De fandt ligeledes, at frekvensen af konsangvine ægteskaber aftog blandt kvinder, hvis uddannelsesniveau var højere end grundskolen (5-11 år), men steg for dem, der kun havde grundskole eller var analfabeter ( $p < 0,001$ ).

### Typen af konsangvine ægteskaber

I et sydindisk studie [9] har man fundet en konsangvinitetsfrekvens på 26% ved at studere 3.700 på hinanden følgende fødsler. Man fandt her, at hvor muslimer foretrækker fætter-kusine-ægteskaber, er konsangvine ægteskaber mellem hinduer primært af onkel-niece-typen (forbudt hos muslimer ifølge Koranen [10]). Koranen accepterer dog dobbelt fætter-kusine-ægteskaber, hvor konsangvinitetsbyrden som tidligere omtalt er den samme som ved onkel-niece-par.

### Konsangvinitet i relation til indvandring

I Norge har *Stoltenberg* ved brug af det norske fødselsregister, hvor man har registreret samtlige 1,56 mio. fødsler i Norge fra 1967 til 1993, fundet, at ud af de 7.494 børn, der blev født med to pakistanske forældre, havde 40% forældre, der var konsangvint relaterede, og 30% havde forældre, som var

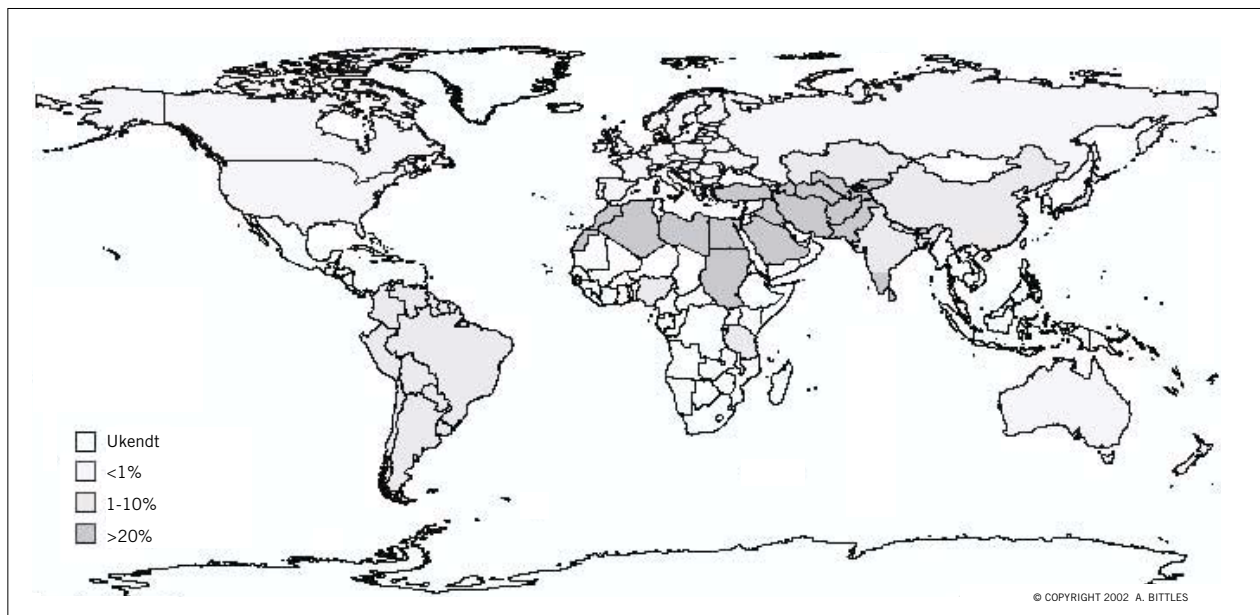


Fig. 1. Global udbredelse af konsangvinitet.

fætter-kusine-gift [7]. Undersøgelsen bekræftede desuden sammenhængen mellem et lavt uddannelsesniveaue og en højere frekvens af konsangvine ægteskaber.

I en randomiseret spørgeskemaundersøgelse blandt britiske pakistanere fandt man en konsangvinitetsfrekvens på 55% [11]. Det interessante ved dette studie er, at man har forsøgt at belyse, hvorvidt frekvensen af konsangvine ægteskaber ændrer sig med tiden. Det viste sig, at hvor konsangvinitetsfrekvensen som anført var 55% blandt de adspurgte (yngre mødre med en gennemsnitsalder på 26 år), var den kun 33% blandt deres forældre. Årsagerne til denne trend i England blev ikke undersøgt i studiet, men forfatterne reflekterede over, at det formentlig skyldes det nedsatte antal »gifte-emner«, der vil være, når man er emigreret til et andet land, sammenholdt med at pakistanere (som mange andre grupper) anser det for at være et vigtigt forældreansvar at finde ægtefæller til deres børn. Derfor vil det for befolkningsgrupper, som har tradition for konsangvine ægteskaber, kun være naturligt, at partnervalget i stigende grad falder inden for familieciirklen.

I Danmark udgør andelen af indvandrere og deres efterkommere nu 7,5% af hele befolkningen. Vi har ingen officielle opgørelser/undersøgelser over konsangvinitetsfrekvensen blandt de forskellige indvandrergrupper, men set i lyset af den norske og den britiske undersøgelse er der god grund til at tro, at den i hvert fald ikke er mindre end i oprindelseslandet.

### Misdannelser og konsangvinitet

Den gennemsnitlige misdannelseshyppighed i Danmark var på 3,02% i 1994 (store og små misdannelser) [12]. Som ovenfor anført eksisterer der her i landet ingen officiel registrering af

konsangvine ægteskaber, og som følge deraf eksisterer der ingen opgørelser over misdannelseshyppigheden hos børn født af konsangvine forældre.

*Stoltenberg et al* [7] har sammenlignet frekvensen af medfødte misdannelser, der blev registreret inden for det første levedøgn, hos immigrantgrupper og den øvrige befolkning i Norge. Man fandt her, at for børn af konsangvine forældre var risikoen for medfødte misdannelser fordoblet. Derimod fandtes ingen sikker sammenhæng mellem frekvensen af medfødte misdannelser og socialklasse. Indflydelsen af socialklasse på de medfødte misdannelser så ud til at udspille sig prædominant gennem den negative association mellem socialklasse og frekvensen af konsangvinitet.

Denne øgede relative risiko for konsangvine i forhold til ikkekonsangvine for at få børn med medfødte misdannelser kan genfindes i flere studier (Tabel 1). Man ser, at risikoen for at få børn med medfødte misdannelser gennemgående er fundet at være ca. 2½ gange højere for konsangvine end for ikkekonsangvine. Det er desuden vist, at incidensen af malformationer er højere for børn af onkel-niece-forældre (9,34%) end for børn af fætter-kusine-forældre (6,18%) [9]. *Stoltenberg et al* har i et andet studie estimeret og sammenlignet gentagelsesrisikoen af medfødte misdannelser for børn født af henholdsvis konsangvine og ikkekonsangvine forældre [19].

For ikkekonsangvine forældre, hvis foregående barn havde en medfødt misdannelse, fandtes en gentagelsesrisiko på 33 pr. 1.000 fødsler (mod 15 pr. 1.000, hvis det forudgående barn ikke var misdannet).

For konsangvine forældre var gentagelsesrisikoen på 68 pr. 1.000 fødsler (mod 36 pr. 1.000, hvis det foregående barn ikke var misdannet). Den øgede gentagelsesrisiko for kon-

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | OVERSIGTSARTIKEL

sangvine er dog ikke signifikant forskellig fra gentagelsesrisikoen for de ikkekonsangvine, formentlig betinget af den beskedne studiegruppe og en formodet underrapportering af konsangvinitet.

Det er primært de autosomale recessive sygdomme, der findes hos børn af konsangvine forældre, hvilket man i flere studier har vist [20, 21] Derudover har man i et studie påvist, at tilstedeværelsen af konsangvinitet er højsignifikant ved kardiovaskulære malformationer, CNS-malformationer og multiple malformationer sammenlignet med hos ikkekonsangvine kontrolpersoner [20], mens man i et andet studie har påvist en signifikant sammenhæng mellem konsangvinitet og hydrocephalus, postaksial polydaktyli og bilateral læbe-ganespalte [22]. Kromosomabnormiteter er sædvanligvis ikke forbundet med konsangvinitet hos forældrene [23].

### Diagnostik af misdannelser

#### Anamnese

Det er vigtigt at få en kortlægning af parrets familieforhold, et stamtræ, og en grundig beskrivelse af samtlige i familien, der er syge eller er døde samt oplysning om aborter og dødfødte børn. Det kan være svært at indhente disse oplysninger, da en del af familiemedlemmerne befinder sig i hjemlandet og oftest ikke har fået en konkret diagnose.

Ud fra dette vil man evt. kunne rådgive parret, mht. hvilke undersøgelsesmuligheder og risici der er. Vedrørende rådgivning fremhæver *Bunday & Alam* [24], at genetisk rådgivning til pakistanere (som deres artikel omhandler) burde være lettere tilgængelig og helst involvere genetiske rådgivere, som er muslimer og i stand til at besøge familien i deres eget hjem;

det samme ville formentlig være gældende for andre etniske minoriteter.

I samme artikel, som var baseret på et femårigt prospektivt studie, estimerede de, at der var en tredobbelte forøgelse i postnatal mortalitet og kronisk svær morbiditet i barndommen blandt børn af konsangvine pakistanske forældre. Ved femårsalderen var 10,2% af de konsangvine forældres børn enten døde eller havde alvorlige kroniske tilstande, 50% af disse havde sammenhæng med mental retardering. Cirka 33% havde enten en tilstand, der kunne behandles, eller man ville kunne tilbyde prænatal diagnostik i en efterfølgende graviditet [24].

#### UL-skanning

UL-skanning af fosteret i andet trimester er en etableret metode til diagnostik af fostermisdannelser, man vil her kunne påvise 70-90% af alle svære misdannelser [25].

UL-scanning i første trimester giver mulighed for måling af fosterets nakkefold og tidlig diagnostik af misdannelser. Forstørret nakkefold hos kromosomt normale fostre er forbundet med øget risiko for intrauterin død og misdannelser, især kardiale [26]; dvs. at nakkefolden kan bruges som markør for sygdom hos fosteret. I første trimester er man også i stand til at diagnosticere en del af malformationerne. *Carvalho et al* [27] påviste 37% af de tidligt indsættende anomalier ved skanning i gestationsuge 11-14.

Invasiv diagnostik i form af moderkagebiopsi (CVS) eller fostervandsprøve (AC) kommer kun på tale ved kendte genetiske sygdomme [28], eller hvis den gravide opfylder andre af de af Sundhedsstyrelsen fastlagte indikationer [29].

**Tabel 1.** Ratio af kongenitte malformationer i sammenhæng med konsangvinitet fundet i tidligere studier.

Forfattere	Sted	Studiedesign	Malformationsratio (%)		
			fætterkusine	fjernere beslægtede	ubeslægtede
<i>Chakraborty &amp; Chakravarti</i> (1977) [13]	Chicago, USA	Fødsels-optegnelser	16,1	–	9,8
<i>Ruas &amp; Freire-Maia</i> (1984) [14]	Bombay, Indien	Fødsels-optegnelser	1,34 3,45	–	0,81 0,66
<i>Magnus et al</i> (1985) [15]	Norge	Fødsels-registre	4,6	2,2	0
<i>Hamamy &amp; Al-Hakkak</i> (1989) [16]	Irak	Hospital	8,0		2,4 inkl. meget fjernt beslægtede
<i>Jaber et al</i> (1992) [17]	Israel (arabere)	Baby-klinik	15,8	–	5,8
<i>Stoltenberg et al</i> (1997) [8]	Norge	Fødsels-registre	3,4 4,5	1,6 3,8	1,5 (begge partnere norske) 2,1 (begge partnere pakistanske)
<i>Demirel et al</i> (1997) [7]	Tyrkiet (Konya)	Tilfældigt afficerede, korrigeret	2,7 1,6	2,2 –	0,8 0,5
<i>Stoll et al</i> (1999) [18]	Frankrig	Fødsels-registre	7,06	4,06	3,07

## Diskussion

Vi må som behandlere i et multietnisk samfund forholde os til de anderledes kulturer og traditioner, vi støder på i vores arbejde. Traditionen for konsangvine forhold (ikke at side stille med tvangsægteskaber) er stærkt socialt bundet og derfor vanskeligt at ændre. Vi er som et moderne samfund nødt til at uddanne i og oplyse om de risici, det medfører at indgå et konsangvint ægteskab.

Mange anden- og tredjegerations indvandrerkvinder ved, at der er en øget risiko for skader på barnet, når de er konsangvint gift, og de er bange og bekymrede i deres graviditeter. Det er ofte svært at rådgive disse kvinder, specielt fordi rådgivningen oftest foregår i graviditeten og ikke prækonceptionelt.

De muslimske retslærde er enige om, at såfremt man ved de prænatale undersøgelser finder, at fosteret har svær sygdom, der vil medføre invaliditet/svære handicap postnalt, er abort tilladt og lovlig. Dog skal graviditeten afsluttes inden sjælen ånder, dvs. inden for de første 120 dage af gestationsalderen [30].

Genetikeren *Freire-Maia* opsummerer: Blandt de konsangvine par står vi over for en genetisk heterogenitet i den forstand, at par med den samme grad af konsangvinitet har forskellige risici for deres børn, hvorimod vi med de par, der er kendt heterozygot for et skadeligt gen, står over for en genetisk homogenitet, der giver hvert par en præcis risiko på en fjerdedel eller 25% [31].

## Konklusion, forslag til håndtering

Konsangvinitet er et udbredt globalt fænomen, som ikke er almindeligt i Europa, men i f.eks. Pakistan, Tyrkiet og Nordafrika. Det har alligevel betydning i svangreomsorgen i Danmark, da der i den danske befolkning er ca. 7,5% med en anden etnisk baggrund end dansk, og en stor del af disse kommer fra kulturer, hvor der er tradition for konsangvine ægteskaber. Det er derfor vigtigt i almen praksis ved den første svangerundersøgelse at spørge til evt. konsangvinitet. Såfremt der findes konsangvinitet, bør den gravide tilbydes: 1) rådgivning om risiko for sygdom hos fosteret og evt. undersøgelsesmuligheder, 2) UL-skanning i gestationsuge 11-14 for at undersøge for forstørret nakkefold og tidligt synlige misdannelser, 3) UL-skanning i gestationsuge 18-20 for at undersøge for misdannelser og 4) UL-skanning i gestationsuge 20-24 for at undersøge specielt for føtale misdannelser.

## Summary

Marie Søgaaard & Agnete Vedsted-Jakobsen:

### Consanguinity and congenital malformations.

Ugeskr Læger 2003;165:1851-5.

Knowledge of consanguinity is relevant for employees in the Danish national health service, since about 7.5% of the Danish population has another ethnic background than Danish and

the majority comes from cultures where consanguineous marriages are not unusual.

In the literature it is found that consanguineous couples have a higher risk of having children with congenital malformations. The risk is increased by a factor 2 to 2½. The average risk in Denmark is about 3%.

Primarily, the autosomal recessive diseases are expressed in children with consanguineous parents.

In order to advise and diagnose it is essential to clarify the consanguinity state.

In case of pregnancy with consanguineous parents, we recommend: 1) Counselling to estimate the risk of foetal illness and information about possible examination possibilities. 2) An ultrasound scan at the gestational age of 11-14 weeks in order to measure nuchal translucency and an early malformation scan. 3) An ultrasound scan for malformations at the gestational age of 18-20 weeks. 4) An ultrasound scan especially in order to detect foetal heart malformations at the gestational age of 20-24 weeks.

Reprints: Marie Søgaaard, John F. Kennedy Institutet, Gl. Landevej 7, DK-2600 Glostrup. E-mail: mas@kennedy.dk

Antaget den 3. marts 2003.

Amtssygehuset i Glostrup, Gynækologisk/Obstetrisk Afdeling.

## Litteratur

1. Modell B, Kuliev A.M. Social and genetic implications of customary consanguineous marriages among British Pakistanis. Occasional papers, second series, no. 4. London: Galton Institute, 1992.
2. Hashmi MA. Frequency of consanguinity and its effect on congenital malformation – a hospital based study. J Pak Med Assoc 1997;47:75-8.
3. International Consortium on Consanguinity. www.consang.net/ juni 2002.
4. Bittles AH. Consanguinity and its relevance to clinical genetics. Clin genet 2001;60:89-98.
5. Grant JC, Bittles H. The comparative role of consanguinity in infant and child mortality in Pakistan. Am Hum Genet 1997;61:143-9.
6. Demirel S, Kaplanoglu N, Acar A et al. The frequency of consanguinity in Konya, Turkey and its medical effects. Genetic Counseling 1997;8:295-301.
7. Stoltenberg C, Magnus P, Lie RT et al. Birth defects and parental consanguinity in Norway. Am J Epidemiol 1997;145:439-48.
8. Simsek S, Ture M, Tugrul B et al. Consanguineous marriages in Denizli, Turkey. Ann Hum Biol 1999;26:489-91.
9. Kulkarni ML, Kurian M. Consanguinity and its effect on fetal growth and development: a south Indian study. J Med Genet 1990;27:348-52.
10. Bittles H, Grant JC, Shami SA. Consanguinity as a determinant of reproductive behaviour. Int J Epidemiol 1993;22:463-7.
11. Darr A, Modell B. The frequency of consanguineous marriage among British Pakistanis. J Med Genet 1988;25:186-90.
12. Landspatientregisterets opgørelse for 1994. www.sst.dk/ nov. 2002.
13. Chakraborty R, Chakravarti A. On consanguineous marriages and the genetic load. Hum Genet 1977;36:47-54.
14. Ruas PM, Freire-Maia N. Inbreeding effect on morbidity. Am J Med Genet 1984;18:381-400.
15. Magnus P, Berg K, Bjerkedal T. Association of parental consanguinity with decreased birth weight and increased rate of early death and congenital malformations. Clin Genet 1985;28:335-42.
16. Hamamy HA, Al-hakkak ZS. Hum Hered 1989;39:271-5.
17. Jaber L, Merlob P, Shohat M. Maternal consanguinity as a cause for increased major congenital malformation in an Israeli Arab community. Am J Med Genet 1992;44:1-6.
18. Stoll C, Alembik Y, Roth MP et al. Parental consanguinity as a cause for in-

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | OVERSIGTSARTIKEL

- creased incidence of birth defects in a study of 238942 consecutive births. *Ann Génét* 1999;42:133-9.
19. Stoltenberg C, Magnus P, Skrondal A et al. Consanguinity and recurrence risk of birth defects: a population-based study. *Am J Med Genet* 1999;82:423-8.
  20. Jain VK, Nalini P, Chandra R et al. Congenital malformations, reproductive wastage and consanguineous mating. *Aust NZ Obstet Gynaecol* 1993;33:33-6.
  21. Bittles AH, Neel JV. The cost of human inbreeding and their implications for variations at the DNA level. *Nat Genet* 1994; 8:117-21.
  22. Rittler M, Liascovich R, López-camelo J et al. Parental consanguinity in specific types of congenital anomalies. *Am J Med Gen* 2001;102:36-43.
  23. Basaran N, Cenani A, Sayli BS et al. Consanguineous marriages among parents of Down patients. *Clin Genet* 1992;42:13-5.
  24. Bunday S, Alam H. A five-year prospective study of the health of children in different ethnic groups, with particular reference to the effect of inbreeding. *Eur J Hum Genet* 1993;1:206-19.
  25. SBU rapport 139, 1998. Rutinmæssig ultraljudsundersøgning under graviditet. Stockholm: Statens Beredning för Utvärdering av Medicinsk Metodik (SBU), 1998.
  26. Bilbao CM. Outcome of fetuses with increased nuchal translucency. *Curr Op Obst Gyn* 2001;13:169-74.
  27. Carvalho MHB. Detection of fetal structural abnormalities at the 11-14 week ultrasound scan. *Prenat Diag* 2002;22:1-4.
  28. Den Hollander NS, Kleijer WJ, Schoonderwaldt EM et al. In-utero diagnosis of mucopolysaccharidosis type VII in a fetus with an enlarged nuchal translucency. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000;16:87-90.
  29. Sundhedsstyrelsen: Prænatal genetisk information, rådgivning og undersøgelse. Vejledning og redegørelse. København: Sundhedsstyrelsen, 1994.
  30. El-Hashemite N. Genetic malformation in children, its causes, and the Islamic view in preventive procedures (in Arabic language). London: Dar Al-Hekma, 1995: 105-31.
  31. Freire-Maia N. Effects of consanguineous marriages on morbidity and precocious mortality: genetic counseling. *Am J Med Genet* 1984;18:401-6.

# Traumatisk basal subaraknoideal blødning

Stud.med. Peter Lundgaard, Peter Mygind Leth & Markil Gregersen

## Resumé

Massiv subaraknoideal blødning på hjernens basis kan opstå ved et traume, hyppigst ved slagsmål, sjældnere ved ulykker. Det er en sjældent forekommende tilstand, som hyppigst forekommer hos alkoholpåvirkede mænd. Diagnosen stilles næsten udelukkende ved obduktion. Traumatet er oftest et knytnæveslag mod den posterolaterale del af kraniebasis. I det typiske tilfælde falder offeret øjeblikkeligt bevidstløs sammen, og døden indtræder efter få minutter. Blødningen udgår enten fra arteria vertebralis på halsen eller fra de intrakraniale basale hjernearterier. I en del tilfælde kan blødningskilden ikke lokaliseres. Skademechanismen er omdiskuteret. Karryturen kan opstå i forbindelse med brud af processus transversus atlantis eller sublaksationer i halscolumna og kan indtræffe i både normale og abnorme kar. Traumatisk basal subaraknoidealblødning kan tilsyneladende opstå ved ret lette traumer, hvilket selvsagt har stor betydning for strafudmålingen ved en efterfølgende retssag.

Massiv basal subaraknoideal blødning er kendt af enhver læge. De fleste tilfælde skyldes et bristet sakkulat *berry*-aneurisme, og så er der tale om naturlig død. Det er mindre kendt, at basal subaraknoideal blødning undertiden ses hos personer, som har været udsat for et traume mod hoved eller

hals. *Wilks* [1] foreslog allerede i 1859, at basal subaraknoideal blødning kunne opstå på traumatisk basis, men *Ford* [2] var den første, som i 1956 fortog en større undersøgelse. *Con-tostavlos* [3] har foreslået følgende diagnostiske kriterier for klassisk traumatisk basal subaraknoideal blødning (TSAB): 1) Massiv subaraknoideal blødning på hjernens basis som eneste letale læsion, 2) kendt stump traume mod ansigt, hals eller kraniebasis, 3) tæt tidsmæssig sammenhæng mellem traumatet og symptomerne og 4) fravær af aneurismer eller andre karmisdannelser.

Denne definition er noget restriktiv og medtager ikke de tilfælde, hvor et traume er den udløsende årsag til blødningen, men hvor denne opstår i et abnormt kar.

På trods af den relative sjældenhed, har TSAB været genstand for stor retsmedicinsk interesse. Dette skyldes, at TSAB tilsyneladende kan opstå ved ret lette traumer, hvilket har stor strafferetslig betydning.

## Materiale og metoder

Oversigtsartiklen er baseret på en PubMed-søgning af alle engelsk- og tysksprogede artikler, der omhandler TSAB (søgeord: *traumatic subarachnoid bleeding*). *Forensic Science Abstracts* 1998-2002, vol 28 [4] er gennemgået manuelt. Supplerende artikler er fundet gennem litteraturlisterne i