

# Initial behandling af patienter med ustabile bækkenfrakturer og blødningsshock

Kjeld Hougaard, Anne E. Vester, Jørgen Bendix Holme, Dennis Tønner Nielsen & Erika F. Christensen

## Resumé

**Introduktion:** Formålet med undersøgelsen var at beskrive forløbet hos transfusionskrævende patienter med ustabile bækkenfrakturer efter indførelsen af angiografisk embolisering og retroperitoneal pakning af blødende arterielle læsioner i bækkenregionen.

**Materiale og metoder:** Århus Universitetshospitals Traumecenter, Århus Kommunehospital, modtog i en toårsperiode fra august 2000 til august 2002 i alt 22 patienter med bækkenfrakturer. Af disse 22 var otte transfusionskrævende efter initial behandling. To af de otte var efter initial behandling overflyttet fra et andet sygehus. Angiografisk embolisering blev udført hos seks patienter. To patienter fik foretaget retroperitoneal pakning.

**Resultater:** Angiografisk embolisering var akut livreddende i fire tilfælde. Retroperitoneal pakning var desuden livreddende i et tilfælde.

**Diskussion:** Resultaterne fra patientserien viste, at angiografisk embolisering og retroperitoneal pakning kan være livsreddende. Årlig skønnes 45 patienter i Danmark at have behov for angiografisk embolisering og/eller retroperitoneal pakning.

hos transfusionskrævende patienter med ustabile bækkenfrakturer efter indførelse af angiografisk embolisering og/eller retroperitoneal pakning af blødende arterielle læsioner i bækkenregionen.

## Metode

Århus Kommunehospital har i en årrække haft et regionalt traumecenter med et optageområde på ca. 330.000 personer. Svært eller mistænkt svært tilskadekomne bringes direkte til traumemodtagelsen efter internationalt fastlagte kriterier.

I løbet af 2000 besluttede man i et samarbejde med Radiologisk Afdeling R og Kirurgisk Gastroenterologisk Afdeling L, at foretage angiografi og angiografisk embolisering af blødende arterier hos patienter med ustabile bækkenfrakturer, hvis patienten forblev transfusionskrævende trods relevant initial behandling. Århus Amts vejledende kriterier for transfusion af blodkomponenter blev anvendt som grundlag [8].

Fra september 2001 efter modtagelse af patient nr. 6, ændrede vi strategi, således at det blev vurderet, om patienten først skulle have foretaget eksplorativ laparotomi med eller uden samtidig retroperitoneal pakning (*damage control*).

## Angiografisk teknik

Angiografi af bækkenarterier udføres hurtigst muligt efter beslutning om undersøgelsen er truffet. A. femoralis communis punkteres og kateteriseres med Seldingerteknik. Et grisehalekateter placeres i aorta, og kontrast injiceres (50 ml iodixanol 270 mg/ml med 15 ml/s). Bækkenarteriografi udføres med digital substraktionsarteriografi (DSA-teknik). Ved påvisning af kontrastudsvivning bliver kateteret ført selektivt ud i det læderede kar så langt perifert som muligt.

Hvis kun et enkelt kar er læderet, og man hurtigt er i stand til at kateterisere dette, evt. ved brug af mikrokateter, foretages emboliseringen med *coils* (Fig. 1).

Embolisering suppleres eventuelt med spongostanstykker i tilfælde af multiple læderede kar.

Spongostan anvendes som et temporært emboliseringsagens. Der vil normalt ske en rekanalisering af det emboliserede kar i løbet af dage til en uge. Herved mindskes risikoen for muskelnekrose.

## Retroperitoneal pakning

Retroperitoneal pakning bør udføres hos den ustabile patient, hvor tilstanden er kritisk, og hvor patienten ikke tåler trans-

Blødningshock er en velkendt livstruende komplikation hos patienter med ustabile bækkenbrud [1, 2].

Det har været den generelle antagelse, at blødningshock var udløst af massiv venøs blødning fra brudflader og læderede vener i det retroperitoneale rum. Det har derfor været anbefalet at reducere blødning ved kompression af bækkenenten ved hjælp af slynge eller eksternt fiksering [1, 3]. I enkelte lande har brugen af antischok-bukser været anvendt i begrænset omfang [4].

Gennem en årrække har man været opmærksom på, at arteriel blødning fra læderede kar var en medvirkende årsag til blødningshock hos patienter med ustabil bækkenfraktur. Angiografi med angiografisk embolisering af blødende bækkenkar har derfor været anbefalet [5]. Proceduren kræver transport af patienten til radiologisk rum med det nødvendige udstyr til opgaven, og proceduren kan være tidsrøvende [6, 7]. Hos transfusionskrævende patienter kan man vælge retroperitoneal pakning som første procedure [1, 7]. Indgrebet beherskes kun af få, og brugen er ikke udbredt [6].

Er man fortrolig med proceduren, anbefales pakning af retroperitoneum på først indkomne sygehus efterfulgt af angiografi med *coiling* af blødende arterielle læsioner ved ankomst til traumecenteret [1].

Formålet med arbejdet var at beskrive og vurdere forløbet

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

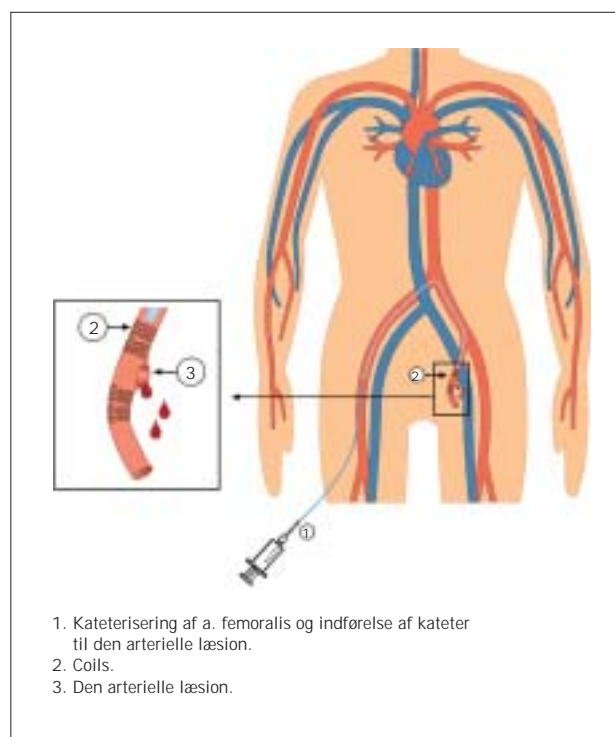


Fig. 1. Schematisk fremstilling af angiografisk embolisering.

port til radiologisk afdeling. Proceduren forudgås af ultralydsskanning af abdomen med focussed assesment of sonography in trauma (FAST)-teknik.

Teknik: midtlinjeincision. Fascien spaltes til præperitoneum. Peritoneum lades intakt.

Paravesikalt hæmatom på den ene eller begge sider fjernes manuelt. Herefter nedlægges 4-8 servietter præsakralt/perivesikalt til tamponering.

Hvis FAST-ultralydsskanning har vist væske i bughulen,

må der foretages eksplorativ laparotomi eventuelt for pakning af retroperitoneum. Eventuelle intraperitoneale blødningskilder forsørges med pakning eller definitiv hæmostase. Læderet milt fjernes. Der anlægges eventuelt supra-pubisk kateter.

Efter bedring af den hæmodynamiske tilstand udføres der angiografi og eventuel embolisering før servietfjernelse 2-3 dage senere.

### Materiale

I to år fra august år 2000 til udgangen af juli 2002 blev der modtaget 22 patienter med bækkenfraktur. Efter primærbehandling, inklusive stabilisering med bækkenslynge var 14 hæmodynamisk stabile, otte patienter forblev transfusionskrævende (Tabel 1).

To af patienterne (nr. 1 og nr. 6) blev intuberet, behandlet med transfusioner og udredt med CT på primærsygehuset. Den ene blev overflyttet direkte til traumecenteret efter fire timer, den anden først til thoraxkirurgisk afdeling på mistanke om aortaskade og herefter til traumecenteret. Begge var ved ankomsten transfusionskrævende.

Patienterne havde alle skader på andre organsystemer. Graden af tilskadekomst blev vurderet med Injury Severity Scale (ISS). Ved ISS over 15 anses man for svært tilskadekomst.

Alle patienter i denne serie havde lukkede, vertikalt eller rotationsustabile bækkenfrakturer. To kunne klassificeres som B3, to C1, tre C2 og en C3 [9].

Fem patienter (nr. 1, nr. 2, nr. 3, nr. 5 og nr. 6) fik foretaget traume-CT enten på primærsygehuset eller efter ankomst til traumecenteret inden beslutning om eksplorativ laparotomi eller angiografi.

To patienter (nr. 1 og nr. 3) fik foretaget eksplorativ laparotomi uden pakning. Begge fik foretaget angiografisk embolise-

Tabel 1. Data vedrørende otte transfusionskrævende patienter.

Patient nr.	Alder/år	ISS	Første systoliske blodtryk	Angiografisk embolisering begyndt efter:	Karlæsioner	Transfusion til embolisering/pakning l/t <sup>b</sup>	Transfusion første døgn efter embolisering/pakning l/t
1	54	38	80	24 timer	a. obturatoria	0,46	0,64
2	28	41	100	3 timer	a. obturatoria	1,29	0,14
3	78	41	90	14 timer	a. pudenda a. obturatoria	0,77	0,08
4	35	35	70	-	aa. iliaca interna og externa	-	-
5	68	34	80	20 timer	a. iliaca externa	0,86	0,15
6	49	43	80	-	a. iliaca interna	-	-
7	65	48	70	1 time, men ej mulig <sup>a</sup>	a. iliaca a. lienis	4,05	0,52
8	45	50	60	3 timer	aa. femoralis sup. et profundus	1,60	0,08

a) Patienten fik foretaget retroperitoneal pakning og fjernelse af læderet milt to timer efter tilskadekomst.

b) Erytrolytsuspension og frisk frosset plasma (FFP).

ISS: Injury Severity Scale.

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

ring den følgende dag. Den ene døde af multiorgansvigt to uger senere.

To patienter døde inden angiografi (nr. 4 og nr. 6). Den ene umiddelbart i traumemodtagelsen, den anden fem timer efter tilskadekomsten. Forløbet for patient nr. 6 blev den direkte anledning til en ændring af proceduren, så umiddelbar retroperitoneal pakning blev inddraget i den fremtidige prioritering af behandling.

### Resultater

Hos to patienter (nr. 7 og nr. 8) blev det besluttet at forsøge retroperitoneal pakning. I det ene tilfælde først efter at der var foretaget angiografi, som påviste blødning fra flere grene af a. iliaca externa og milten. Hos den anden patient påvistes der ikke retroperitonealt hæmatom. En efterfølgende angiografi påviste læsion af a. femoralis communis, som blev kontrolleret med nedlæggelse af ballon proksimalt for læsionen.

Angiografi blev gennemført hos seks patienter, og de fem havde en eller flere arterielle læsioner på bækkeniveau. Herudover blev der påvist en blødende milt og leverlæsion samt læsion af a. femoralis. Angiografisk embolisering var teknisk mulig hos fem af seks patienter. A. obturatoria var hyppigst læderet.

Man konkluderede på baggrund af reduktionen i transfusionsbehov at den angiografiske coiling var akut livsreddende hos fire patienter (nr. 2, nr. 3, nr. 5 og nr. 8), da transfusionsbehovet blev minimeret efter den angiografiske coiling (Tabel 1). Den ene døde senere af multiorgansvigt. Hos yderligere en patient (nr. 7) var retroperitoneal pakning i kombination med splenektomi akut livsreddende. Miltblødningen var minimal.

Fordi der hos en patient (nr. 1) foregik mange timer varende kirurgiske indgreb, under hvilke der blev givet transfusioner, i forlængelse af den angiografiske coiling, er det ikke muligt at konkludere, at den angiografiske coiling hos denne patient kan betegnes som akut livsreddende. I alt overlevede fem af otte patienter. Fig. 2 er en skematisk fremstilling af behandlingsforløbet.

### Diskussion

Transfusionskrævende patienter med ustabile bækkenfrakturer har ofte andre alvorlige skader [6]. Således også i denne serie.

Udredning må begrænses til primær gennemgang af patienten og minimale diagnostiske procedurer bestående af røntgenundersøgelse af thorax, forfraoptagelse af pelvis og ultralydundersøgelse med FAST-teknik. Er patienten fortsat transfusionskrævende efter primærbehandling, må man overveje, om transport til angiografisk undersøgelse kan tåles, eller man skal foretage eksplorativ laparotomi med *damage control* af intraperitoneale blødningskilder samt retroperitoneal pakning [1, 6, 7].

Hvis ultralydundersøgelsen har vist fri væske intraperitonealt, har man anbefalet først laparotomi og eventuelt samti-

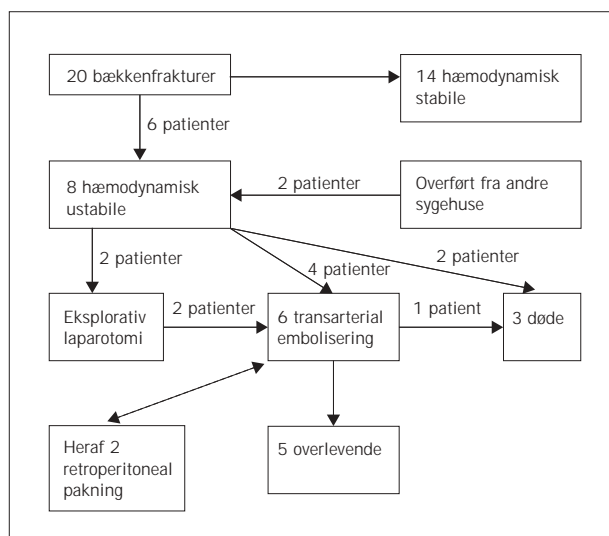


Fig. 2. Initial behandling af bækkenfrakturer 2000-2002.

dig retroperitoneal pakning [1, 6, 7] efterfulgt af angiografi [1, 6, 7]. Er patienten nedblødt ved ankomsten, kan eksplorativ laparotomi på traumelejet efterfulgt af retroperitoneal pakning være den eneste udvej. Efterfølgende fortsættes med angiografi og angiografisk embolisering [7].

Komplikationer og ulemper forekommer ved begge behandlinger.

Angiografisk embolisering kræver transport af patienten til en radiologisk afdeling, er relativt tidrøvende, og teknikken beherskes af få personer [6].

Pakning af retroperitoneum kan være den eneste behandlingsmulighed hos patienter, som ellers ville dø inden transport til en radiologisk afdeling. Retroperitoneal pakning beherskes af få særligt interesserede kirurger. Metoden blev første gang beskrevet af *Poblemann et al* i 1994 [10].

Der har været forsøgt ligering af større retroperitoneale kar, men det kan være teknisk vanskeligt eller uden effekt på grund af rigeligt kollateralt kredsløb (a. hypogastica). Efter embolisering af a. iliaca interna er der beskrevet nekrose af glutealregionen og paralysie af n. ischiadicus [10, 11]. Vi har ikke set disse komplikationer.

Forekomst af arteriel skade ses ved flere forskellige frakturtyper, men er størst for vertikale skæringsfrakturer [6, 12]. Dette er i overensstemmelse med fundene i denne serie.

Eksplorativ laparotomi kan forværre ekstraperitoneal blødning på grund af dekompression. Studier på kadavere viste trykfald fra 35 til 15 mmHg retroperitonealt [13].

Ekstern fikstion af ustabile pelvis frakturer kan medvirke til tamponade ved venøs blødning, men ikke ved arteriel blødning. En trykstigning fra 15 mmHg til 35 mmHg kræver infusion af mere end 20 l i retroperitoneum [13].

To patienter i dette arbejde fik foretaget eksplorativ laparotomi uden retroperitoneal pakning, men det var inden proceduren var indført.

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

I en serie med ustabile bækkenfrakturer havde 23 (15%) ukontrollabel hypotension og fik foretaget angiografi. Atten fik foretaget angiografisk embolisering [6]. Vi fandt arteriel skade hos fem ud af seks patienter.

Den generelle opfattelse har været, at venøs blødning fra brudflader kunne kontrolleres med ekstern kompression/fiksering [6].

Dødeligheden i denne serie på otte patienter er lavere, end hvad der er rapporteret om i de fleste andre arbejder. Der er dog alligevel grund til at tro, at man kan gøre det bedre i fremtiden. En patient (nr. 6) døde fem timer efter uheldet. Patienten døde i angiografirummet, efter transfusion med 18 l. Pakning af retroperitoneum inden transport til angiografi kunne være forsøgt i dag. Patient nr. 4 kunne næppe reddes, men retroperitoneal pakning kunne have været forsøgt som nødprocedure. To patienter fik foretaget eksplorativ laparotomi, men ikke retroperitoneal pakning trods pågående blødning. Proceduren var ny og ikke rutine i afdelingen. En patient blev efter angiografisk embolisering opereret over mange timer med definitive indgreb, hvor kortvarigt indgreb med midlertidig fiksering af nogle af frakturerne kunne have været overvejet.

Vi kan konkludere, at angiografisk embolisering var effektiv og livsreddende hos fire patienter, og retroperitoneal pakning var livsreddende for en patient.

Vi har ikke kendskab til danske publikationer om angiografisk embolisering hos patienter med transfusionskrævende

ustabile bækkenfrakturer, men teknikken anvendes på andre universitetsafdelinger i Danmark.

Patienter med denne tilstand bør efter forsøg på stabilisering transporteres fra primærsygehuset til et traumecenter, hvor man har ekspertise på området. Traumecenteret i Ullevål, Oslo, anbefaler retroperitoneal pakning på primærsygehuset, hvis man behersker teknikken, og patienten ikke tåler transport. Herefter bør patienten hurtigst muligt transporteres til centeret, hvor man ved ankomsten foretager angiografisk embolisering [1]. Vores aktuelle behandlingsstrategi er beskrevet i **Fig. 3**. Hvis man forestillede sig, at dette materiale var repræsentativt for hele landet med seks patienter på to år fra et optageområde på ca. 330.000 årlig, ville der på landsplan være 45 patienter, som skulle forsøges behandlet med angiografisk embolisering eller retroperitoneal pakning.

Det vil indebære store krav til en effektiv organisation eksempelvis med oplæring i at foretage retroperitoneal pakning på primærsygehuset eller assistance fra udrykningshold og herefter transport til et hospital, hvor teknikken med angiografisk embolisering var tilgængelig på døgnbasis.

Korrespondance: *Kjeld Hougaard*, Ortopædkirurgisk Afdeling E, Århus Kommunehospital, Nørrebrogade 44, DK-8000 Århus C.

Antaget den 11. august 2003.

Århus Universitetshospital, Århus Kommunehospital, Ortopædkirurgisk Afdeling, Anæstesiologisk Afdeling, Gastroenterologisk Afdeling og Radiologisk Afdeling.

## Litteratur

1. Røise O. Prehospital and initial sykehusbehandling av bekkenskader. Akuttjournalen 2000;8:50-3.
2. Ghanayem AJ, Stover MD, Goldstein JA et al. Emergent treatment of pelvic ring fractures: comparison of methods for stabilization. Clin Orthop 1995;318:75-80.
3. Mears DC, Fu FH. Modern concepts of external skeletal fixation of the pelvis. Clin Orthop 1980;151:65-72.
4. Baltaden DJ, Wickstrom PH, Ruiz E et al. Value of the G-suit in patients with severe pelvic fracture: controlling hemorrhagic shock. Arch Surg 1974;109:326-8.
5. Gilliland MG, Ward RE, Flynn TC et al. Peritoneal lavage and angiography in the management of patients with pelvic fractures. Am J Surg 1982;144:744-7.
6. Cook RE, Keating JF, Gillespie I. The role of angiography in the management of hemorrhage from major fractures of the pelvis. J Bone Joint Surg 2002;84-B:178-82.
7. Ertl W, Karim E, Keel M et al. Control of severe hemorrhage using C-clamp and pelvic packing in multiply injured patients with pelvic ring disruption. J Orthop Trauma 2001;15:468-74.
8. Vejledende kriterier for transfusion af blodkomponenter i Århus Amt. Århus: Blodbankerne i Århus Amt., 2002.
9. Tile M. Classification of fractures of the pelvis and acetabulum. I: Tile M, ed. Fractures of the pelvis and acetabulum. 2nd edition. London: Williams & Wilkins, 1995:66-101.
10. Pohlemann T, Bosch U, Gansslen A et al. The Hannover experience in management of pelvic fractures. Clin Orthop 1994;305:69-80.
11. Takahira N, Shindo M, Tanaka K et al. Gluteal muscle necrosis following transcatheter angiographic embolisation for retroperitoneal hemorrhage associated with pelvic fracture. Injury 2001;32:27-32.
12. Bassam D, Cephas GA, Ferguson KA et al. A protocol for the initial management of unstable pelvic fractures. Am Surg 1998;64:862-7.
13. Grimm MR, Vrahas MS, Thomas KA. Pressure-volume characteristics of the intact and disrupted retro peritoneum. J Trauma 1998;44:454-9.

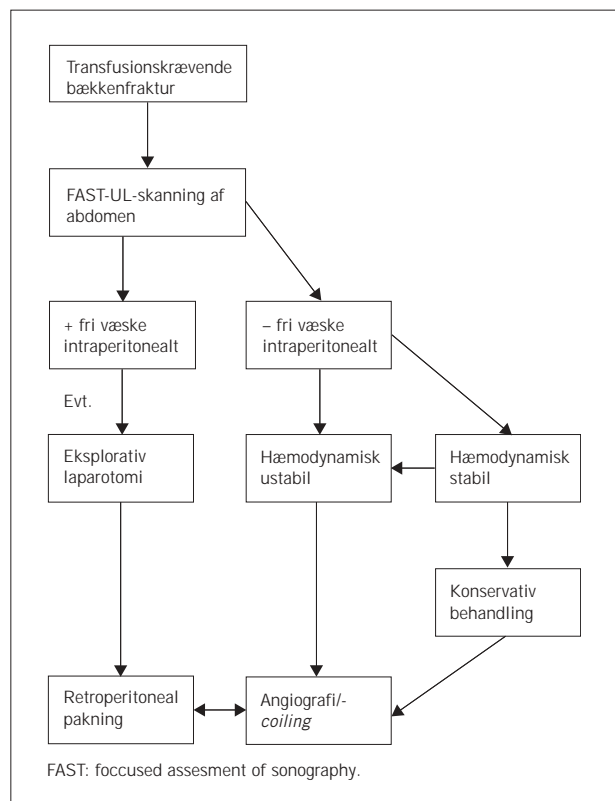


Fig. 3. Behandlingsdiagram for bækkenfrakturer.