

·····

KF's endelige udkast til:

# Initial behandling og udredning af svært tilskadedekomne



·····

*Endeligt udkast godkendt af Kirurgisk  
Forum 19. september 2005*

---

## Indholdsfortegnelse

<b>INDHOLDSFORTEGNELSE</b> .....	<b>2</b>
<b>1 FORMÅL MED RAPPORTEN</b> .....	<b>5</b>
<b>2 BAGGRUND</b> .....	<b>6</b>
<b>3 KRAV TIL SYGEHUSE, DER MODTAGER TRAUMEPATIENTER</b> .....	<b>6</b>
3.1 FYSIOLOGISKE KRITERIER .....	6
3.2 ANATOMISKE KRITERIER .....	7
3.3 SKADESMEKANISME .....	7
3.4 PÅ SYGEHUSE, DER MODTAGER POTENTIELT SVÆRT KVÆSTEDE PATIENTER, BØR DER VÆRE: .....	7
<b>4 PRÆHOSPITAL BEHANDLING AF TRAUMEPATIENTER</b> .....	<b>8</b>
4.1 KOMMUNIKATION .....	8
<b>5 MODTAGELSE OG INITIAL BEHANDLING</b> .....	<b>9</b>
5.1 FORBEREDELSE .....	9
5.2 PRIMÆR VURDERING OG RESUSCITERING (ABCDE).....	9
5.2.1 <i>A (airway)</i> .....	9
5.2.2 <i>B (breathing)</i> .....	10
5.2.3 <i>C (circulation)</i> .....	10
5.2.4 <i>D (disability)</i> .....	11
5.2.5 <i>E (Exposure and environmental control)</i> .....	11
5.3 SEKUNDÆR VURDERING .....	12
5.4 FORTSAT BEHANDLING OG REEVALUERING .....	13
5.5 DEFINITIV BEHANDLING OG PLEJE .....	13
<b>6 OVERFLYTNING OG TRANSPORTER</b> .....	<b>13</b>
6.1 BEHANDLING UNDER TRANSPORT.....	14
<b>7 RETNINGSLINIER FOR RADIOLOGI VED MULTITRAUMER</b> .....	<b>14</b>
7.1 INDLEDNING .....	14
7.2 TILTAG UNDER DEN PRIMÆRE GENNEMGANG .....	15
7.3 CT-MULIGHEDER.....	16
7.3.1 <i>CT cranie</i> .....	16
7.3.2 <i>CT ansigt</i> .....	16
7.3.3 <i>CT thorax</i> .....	16
7.3.4 <i>CT abdomen</i> .....	16
7.3.4 <i>CT columna cervicalis</i> .....	17
7.3.5 <i>CT columna thoracolumbalis</i> .....	17
7.3.6 <i>CT bækken-proximale femora</i> .....	17
7.4 CT PROTOKOL.....	17
7.4.1 <i>Cranie</i> .....	18
7.4.2 <i>Thorax-abdomen</i> .....	18
7.4.3 <i>Rekonstruktioner foretages</i> .....	18
<b>8 KRANIE OG CEREBRUM</b> .....	<b>19</b>
8.1 INDLEDNING .....	19
8.2 TILTAG UNDER PRIMÆR GENNEMGANG .....	19
8.3 UDREDNINGS- OG BEHANDLINGSSTRATEGI .....	19
8.4 FORBEREDELSE AF TRANSPORT .....	21
<b>9 COLUMNALÆSIONER</b> .....	<b>22</b>
9.1 INDLEDNING .....	22
9.2 TILTAG UNDER PRIMÆR GENNEMGANG .....	22
9.3 UDREDNINGS- OG BEHANDLINGSSTRATEGI .....	22
9.4 FORBEREDELSE AF TRANSPORT .....	23

<b>10 THORAXTRAUMER</b> .....	<b>23</b>
10.1 INDLEDNING.....	23
10.2 DIAGNOSTIK.....	23
10.3 BEHANDLING.....	24
10.3.1 <i>Pneumo-/haemothorax</i> .....	24
10.3.2 <i>Costafrakturer/løs thoraxvæg</i> .....	24
10.3.3 <i>Hjertetamponade</i> .....	24
10.3.4 <i>Esofagusperforation</i> .....	24
10.3.5 <i>Bronkieruptur</i> .....	24
10.3.6 <i>Aortaruptur</i> .....	25
10.3.7 <i>Penetrerende mediastinal læsion</i> .....	25
10.3.8 <i>Diaphragmalæsion</i> .....	25
10.3.9 <i>Akut livreddende thorakotomi på traumestuen ("Akut åbning")</i> .....	25
<b>11 ABDOMINALTRAUMER</b> .....	<b>25</b>
11.1 INDLEDNING.....	25
11.2 TILTAG UNDER PRIMÆR GENNEMGANG.....	25
11.3 UDREDNINGSSTRATEGI.....	26
11.4 BEHANDLINGSSTRATEGI.....	26
11.4.1 <i>Skudlæsioner</i> .....	26
11.4.2 <i>Stiklæsioner</i> .....	26
11.4.3 <i>Stumpe abdominaltraumer</i> .....	27
11.4.4 <i>Observerende behandling af parenchymatøse læsioner</i> .....	27
11.5 FORBEREDELSE TIL TRANSPORT.....	28
<b>12 UROGENITALTRAUMER</b> .....	<b>28</b>
12.1 INDLEDNING.....	28
12.2 DIAGNOSTIK.....	28
12.3 BEHANDLING.....	29
<b>13 TILSKADEKOMNE GRAVIDE OG BØRN</b> .....	<b>29</b>
13.1 INDLEDNING.....	29
13.2 TILTAG UNDER PRIMÆR GENNEMGANG.....	29
13.3 DIAGNOSTIK.....	29
13.4 UDREDNING OG BEHANDLING.....	30
<b>14 DET TILSKADEKOMNE BARN</b> .....	<b>30</b>
14.1 INDLEDNING.....	30
14.3 TILTAG UNDER DEN PRIMÆRE GENNEMGANG.....	30
14.3.1 <i>Airway</i> .....	30
14.3.2 <i>Breathing</i> .....	31
14.3.3 <i>Circulation</i> .....	31
14.3.4 <i>Disability (neurologisk)</i> .....	31
14.3.5 <i>Environment</i> .....	31
14.4 DIAGNOSTIK OG BEHANDLING.....	31
14.5 FORBEREDELSE AF TRANSPORT.....	32
<b>15 KARTRAUMER</b> .....	<b>32</b>
15.1 INDLEDNING.....	32
15.2 DIAGNOSTIK.....	32
15.3 SKADER.....	33
15.4 BEHANDLING.....	33
15.4.1 <i>Carotislæsion</i> .....	33
15.4.2 <i>Abdominalkarskader</i> .....	33
15.4.3 <i>Ekstremitetstraumer</i> .....	33
15.5 KOMPLIKATIONER.....	33
<b>16 EKSTREMITETSLÆSIONER</b> .....	<b>34</b>
16.1 INDLEDNING.....	34

16.2	TILTAG UNDER PRIMÆR GENNEMGANG .....	34
16.3	UDREDNING OG BEHANDLING.....	34
16.3.1	Åbne frakturer og luksationer.....	34
16.3.2	Decollement-læsion .....	34
16.3.3	Compartment-syndrom .....	34
<b>17</b>	<b>BÆKKENFRAKTURER .....</b>	<b>35</b>
17.1	INDLEDNING .....	35
17.2	DIAGNOSTIK.....	35
17.3	BEHANDLING.....	35
17.4	PROCEDURER VED PAKNING VED MASSIVT BLØDENDE BÆKKENFRAKTURER.....	35
17.4.1	Procedurer.....	35
<b>18</b>	<b>KÆBEFRAKTURER .....</b>	<b>36</b>
18.1	INDLEDNING .....	36
18.2	TILTAG UNDER PRIMÆR GENNEMGANG .....	37
18.3	UDREDNING OG BEHANDLING.....	37
18.3.1	Mandibelfrakturer .....	37
18.3.2	Maksilfrakturer.....	37
18.3.3	Zygoma- og blow-out frakturer .....	38
18.3.4	Frontoethmoidalfrakturer.....	38
18.3.5	Vedr. trakeotomi.....	38
18.4	FORBEREDELSE TIL TRANSPORT .....	38
<b>19</b>	<b>UDDANNELSE OG KVALITETSSIKRING .....</b>	<b>39</b>
19.1	TRAUMETEAMTRÆNING .....	39
19.2	ATLS .....	39
19.3	REGISTRERING AF SVÆRT TILSKADEKOMNE.....	39
<b>20</b>	<b>SCORESYSTEMER .....</b>	<b>40</b>
<b>21</b>	<b>EVIDENS .....</b>	<b>41</b>

# Initial behandling og udredning af svært tilskadekomne

*Endeligt udkast godkendt af Kirurgisk Forum 19. september 2005*

## 1 Formål med rapporten

- At definere de nødvendige ressourcer for at modtage svært tilskadekomne
- At beskrive en overordnet plan for udredning af svært tilskadekomne

Udkast til rapporten blev udarbejdet af en arbejdsgruppe nedsat af Kirurgisk Forum januar 2002. Arbejdsgruppen bestod af:

- Overlæge Kjeld Hougaard, formand
- Overlæge Carsten Kock Jensen
- Overlæge Erika F. Christensen
- Overlæge Søren Bak
- Overlæge, dr.med. Lars Bo Svendsen

Udkastet har været tilgængeligt på Kirurgisk Selskabs hjemmeside.

Kirurgisk Forum besluttede januar 2005 at udkastet skulle danne grundlag for en endelig rapport.

Opgaven blev overdraget til overlæge, dr. med. Lars Bo Svendsen, Rigshospitalet og overlæge Kjeld Hougaard, Århus Universitetshospital.

Der blev rettet henvendelse til sygehusledelserne på Rigshospitalet, Odense Universitetshospital, Vestsjællands Amt, Århus universitetshospital og Ålborg Sygehus. De 5 sygehuse har udpeget én lokal repræsentant til udvalget.

Udvalget består herefter af:

- Overlæge Kjeld Hougaard, formand, Traumecentret, Århus Sygehus
- Overlæge dr.med. Lars Bo Svendsen, Kirurgisk Gastroenterologisk Afdeling, Rigshospitalet

- Overlæge Niels Chr. Nornild Ahn, Anæstesiologisk Afdeling, Slagelse Sygehus
- Overlæge Morten Schultz Larsen, Ortopædkirurgisk Afdeling, Odense Universitetshospital
- Overlæge Klaus Kjær Petersen, Ortopædkirurgisk Afdeling, Aalborg Sygehus
- Overlæge, ph.d. Annemarie Bondegaard Thomsen, Anæstesiologisk Afdeling, Rigshospitalet
- Overlæge Henrik Grønborg, Traumecentret, Rigshospitalet

Udvalget har inviteret sagkyndige forfattere til at skrive specielle kapitler. De generelle retningslinier i disse kapitler er godkendt af udvalget, men der er detaljer, som udvalget ikke enstemmigt kan gå ind for, og som derfor må ses som et udtryk for forfatterens holdning.

## 2 Baggrund

De seneste fem år er der etableret fire højt specialiserede Level 1 traumecentre på henholdsvis Rigshospitalet, Odense Universitetshospital, Århus og Aalborg Sygehus. Udenlandske erfaringer har vist, at dødelighed og svære mén kan reduceres betydeligt, når behandlingen centraliseres og organiseres i et traumesystem.

Et traumesystem omfatter ikke bare et traumecenter men en kæde af indsatser, der begynder på ulykkesstedet med den præhospitale behandling, følges af højt specialiseret hospitalsbehandling og slutter med rehabilitering.

Til dette hører også forebyggelse samt udviklings- og forskningsaktiviteter. Et traumesystem omfatter således også relationer mellem hospitaler og regioner.

## 3 Krav til sygehuse, der modtager traumepatienter

Traumecentre klassificeres internationalt ud fra de hovedretningslinjer som er opstillet af ”The American College of Surgeons” (ACS). ACS har opstillet nogle grundlæggende krav til og retningslinjer for traumebehandling på forskellige niveauer og klassificerer traumecentre som såkaldte level 1, 2, 3 og 4. Denne klassifikation bygger på behandlingssystemets tilbud af lægelige specialer, øvrige personalemæssige ressourcer, behandlingsudstyr og faciliteter samt uddannelses-, forsknings- og forebyggelsesprogrammer.

Visitation til hospital med traumemodtagelse sker på baggrund af erkendte eller potentielle skader. Med udgangspunkt i rekommandationer fra ”the American College of Surgeons” kan traumevisitationskriterierne opdeles i fysiologiske og anatomiske kriterier samt kriterier, der bygger på skadesmekanismen. Visitationskriterierne er vejledende.

### 3.1 Fysiologiske kriterier

Klinisk tilstand som følge af akut traumatisk påvirkning:

<p><b>GCS &lt; 13 eller</b> <b>BT &lt; 90 eller</b> <b>Respirationsfrekvens &lt; 10 eller &gt; 29</b></p>
---

### 3.2 Anatomiske kriterier

- Penetrerende skader (stik/skud) på hoved, hals, thorax, abdomen, humerus, femur
- Ustabil thorax
- Fraktur af pelvis, columna vertebralis (mistanke om)
- To eller flere frakturer på lange rørknogler
- Pareser/paræstesier i arme/ben efter traume
- Amputationer i eller ovenfor hånd- eller fodled
- Forbrændinger/eksplosionsskader

### 3.3 Skadesmekanisme

#### Trafik

- Højhastighedsulykke (>65 km/t) eller betydende skade på køretøj (>0,5 m deformation)
- Fastklemmt
- Personpåkørsel eller overkørsel af lastbil/bus/tog
- Personpåkørsel (cyklist eller fodgænger) andet køretøj > 50 km/t
- Motorcykelulykke (kollision eller hastighed > 50 km/t)
- Fald fra stor højde (> 2. etage, svarende til 4 m)

### 3.4 På sygehuse, der modtager potentielt svært kvæstede patienter, bør der være:

En samlet traumeorganisation omfattende:

- Traumeteam, der handler på baggrund af en:
- Traumemanual, der beskriver:
  - Retningslinjer for den initiale udredning og behandling af patienten
  - Retningslinjer for evt. overflytning, transportmåde og ledsagepersonale

Følgende specialer og personalegrupper bør være til stede eller tilgængelige på bagvagtsniveau:

- Anæstesilæge
- Kirurg og ortopædkirurg
- Radiolog med ekspertise i ultralydsdiagnostik / CT skanning

Desuden skal der tilstede på sygehuset være:

- Skadestuesygeplejersker
- Anæstesisygeplejersker
- Radiografer
- Bioanalytikere

Formålet med ovenstående er, at det skal være muligt på modtagende sygehus hurtigt og kvalificeret at foretage den initiale vurdering og behandling af alle tilskadekomne patienter.

Såfremt kravene til udredning og behandling overstiger sygehusets kapacitet, skal patienten visiteres til den nærmeste relevante traumemodtagelse eller traumecenter.

## **4 Præhospital behandling af traumepatienter**

Præhospital behandling ved læger eller specielt trænet paramedicinsk personale skal fokusere på tidlig behandling af A-, B- og C-problemer samtidig med prioritering af hurtig transport med direkte visitation til det relevante hospital, evt. traumecenter.

Godt halvdelen af de svært kvæstede patienter har betydende kranietraume, og ikke mindst hos denne patientgruppe er adækvat oxygenering og perfusion afgørende for at mindske den sekundære hjerneskade og bedre prognosen. Hypoksi og hypotension som enkeltfaktorer øger mortaliteten og samtidig hypoksi og hypertension mere end fordobler dødeligheden.

Den præhospital behandling følger de retningslinier for A-B-C-D behandling som er beskrevet under afsnittet modtagelse og initial behandling af den svært kvæstede patient.

### **4.1 Kommunikation**

- Meddel traumemekanisme, anatomisk region, patientens tilstand, antallet af patienter samt påbegyndt behandling
- Endvidere skal kommunikationen sikre, at der vurderes behov for ekstra tilkald: F.eks. ultralyd, abdominal- eller thoraxkirurgi ved penetrerende traume



- Klargøring til akut operation
- Behov for blod

## 5 Modtagelse og initial behandling

Modtagelse af den potentielt svært kvæstede traumepatient skal foregå systematisk og organiseret ud fra en forud fastlagt protokol. Heri beskrives prioritering af behandling og undersøgelser, f.eks. jævnfør ATLS-principperne (Advanced Trauma Life Support).

Modtagelsen og behandlingen af traumepatienten er en proces, som inkluderer både fortløbende og sideløbende processer:

- Forberedelse
- Primær vurdering og resuscitation (A B C D E)
- Sekundær vurdering (top til tå undersøgelse og journaloptagelse)
- Fortsat monitorering og reevaluering
- Definitiv behandling og pleje

### 5.1 Forberedelse

Størrelsen og sammensætningen af det team, der skal modtage patienten, vil afhænge af den lokale organisation og ressourcer. Det er teamlederens opgave at sikre, at alle er til stede, at videregive de oplysninger, der foreligger samt at sikre, at alle kender deres opgave i teamet. Endelig skal de enkelte teammedlemmer sikre, at det udstyr, der skal anvendes, er til stede og fungerer.

### 5.2 Primær vurdering og resuscitering (ABCDE)

Alle forflytninger skal ske koordineret med immobilisering af columna på spineboard inkl. stiv halskrave og trepunktsfiksation. Traumeteamlederen modtager informationer fra ambulancemandskabet/ambulancelægen inkluderende skadsmekanisme, præhospital undersøgelse, fund, behandling og udvikling i tilstanden undervejs til hospitalet. Optagelse af kort anamnese, monitorering, blodprøvetagning, medicingivning, væskebehandling samt primær vurdering foregår parallelt.

Den primære vurdering har til formål at identificere og behandle livstruende læsioner prioriteret efter ABCDE kriterierne (engelske udtryk anvendes):

#### 5.2.1 A (airway)

- Sikring af frie luftveje under samtidig in-line stabilisering af columna cervicalis
- Ved manglende effekt eller GCS < 9:
  - Orotracheal intubation med ”crash induction” under anvendelse af analgetika, hypnotika og muskelrelaksantia. Kor-

rekt intubation bekræftes ved stetoskopi og måling af sluttid CO<sub>2</sub> i udåndingsluften. Larynx maske eller tube kan anvendes, men er ikke sikker luftvej

- Cricothyroidotomi/tracheotomi ved svigt af ovennævnte metoder f.eks. ved ansigtstraumer e.l.

### 5.2.2 *B (breathing)*

#### **Ittilskud**

- 15 l/min ilt via maske med reservoirpose til alle traumepatienter

#### **Vurdering af vejrtrækning**

- Inspektion, stetoskopi, perkussion, måling af respirationsfrekvens og ilt saturation. Ved utilstrækkelig ventilation understøtte med maskeventilation indtil intubation kan foretages

#### **Følgende skal umiddelbart behandles i forbindelse med resusciteringen af B-problemet:**

- Trykpneumothorax, massiv hæmothorax og åben pneumothorax

Bemærk at overtryksventilation kan forvandle en klinisk ubetydelig pneumothorax til en livsfarlig trykpneumothorax.

### 5.2.3 *C (circulation)*

#### **Vurdér**

- Puls, blodtryk, hudperfusion, sensorium, diureser

#### **Blodtab**

- Absolut hyppigste årsag til hypotension hos traumepatienten er blødning

#### **Den primære behandling af blødningsshock**

- Primært skal blødning stoppes ved at identificere og kontrollere ekstern blødning ved direkte kompression, evt. reponering af frakturer
- Anlæggelse af flere grove perifere i.v.-adgange til infusion af væske
- Ved besværlig venepunktur kan intravenøs adgang opnås ved vene fremlægning eller intraossøs adgang

#### **Mål for væskebehandling (tynde væsker / blod)**

- Afhænger af traumetype og tilstedeværelse af hovedtraume:

**Der anvendes opvarmede væsker, og ved hypotension skal der overvejes O-negativt blod.**

Traumetype	Væske	Patofysiologisk rationale
Multitraume (stump) <i>med</i> hovedtraume	<b>Mindste</b> mængde, der hurtigst bringer systolisk BT $\geq$ 120 mmHg, MAP > 90 mmHg	Perfusion af hjernen uanset tab af autoregulation
Multitraume (stump) <i>uden</i> hovedtraume	<b>Mindste</b> mængde, der hurtigst bringer systolisk BT > 90 mmHg	Perfusion af vitale organer uden at forværre pågående blødning og uden at forsinke transport til endelig diagnostik og behandling
Penetrerende traume	<b>Mindste</b> mængde, der hurtigst bringer systolisk BT > 70 mmHg	Perfusion af i hvert fald hjernen uden at øge blodtab og uden forsinkelse af kirurgisk behandling

Ved kredsløbsustabile patienter, og især ved penetrerende traumer, er hurtig kirurgi afgørende, og må **ikke forsinkes** af forsøg på at stabilisere patientens kredsløb forud. Tværtimod er det her hensigtsmæssigt med en relativ hypotension.

### Monitorering

- Blodtryk, puls, diureser og ilt saturation samt om muligt EKG er væsentlig for at følge den kliniske tilstand og evt. respons på behandlingen

#### 5.2.4 D (disability)

##### Neurologisk vurdering

- GCS score, observation af pupilforhold og ekstremitetsmotorik

##### Immobilisering

- Forebyg sekundære neurologisk skade ved anvendelse af stiv halskrave og lejrning på spineboard fikseret med trepunktsfiksation, såfremt traumemekanisme og kliniske fund godtgør, at der kan være traume mod columna

#### 5.2.5 E (Exposure and environmental control)

Patienten afklædes for en fuldstændig inspektion inklusiv inspektion af ryggen.

- Vending skal foretages en-bloc ved uafklaret columna

Hypotermi skal forebygges, idet det fremkalder koagulationsforstyrrelser og ikke mindst

- Ubehag for patienten

### 5.3 Sekundær vurdering

Den primære vurdering og resuscitation skal være tilendebragt inden den sekundære vurdering iværksættes. Ved f.eks. større intraabdominal blødning, hvor kredsløbet ikke kan stabiliseres uden forudgående eksplorativ laparotomi, må den sekundære gennemgang foretages efterfølgende.

Den sekundære gennemgang er en fuldstændig og systematisk undersøgelse med henblik på at identificere organspecifikke læsioner.

#### Checkliste for svært kvæstede patienter:

<p><b>Anamnese</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Præcis skadesmekanisme</li> <li>• Tilstand præhospitalt (specielt neurologisk vurdering)</li> <li>• Påbegyndt behandling og status</li> <li>• Om muligt: allergier, væsentlige grundlidelser og eventuelt daglig medicin</li> </ul>
<p><b>Monitorering</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EKG</li> <li>• Respirationsfrekvens</li> <li>• Pulsoximetri</li> <li>• Blodtryk</li> <li>• End-tidal CO<sub>2</sub> (hos intuberede)</li> <li>• Temperaturmåling</li> <li>• Timediurese</li> <li>• Blodgasanalyse (gentagne)</li> <li>• Glasgow Coma Scale Score (gentagne)</li> </ul>
<p><b>Rutinemæssige procedurer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ilttilskud 15 liter på maske med reservoir til ikke intuberede patienter</li> <li>• IV-adgange x mindst 2 afhængig af transfusionsbehov. Evt. arteriekateter til invasiv monitorering af blodtryk</li> <li>• Duodenalsonde hos den bevidstløse patient. Ikke nasalt ved hovedtraumer – cave basisfraktur</li> <li>• Sonde (duodenal eller ventrikel). Ikke nasalt ved hovedtraumer – cave basisfraktur</li> <li>• KAD. Kontraindikationer: mistanke om urethralæsion, da evt. suprapubisk kateter</li> <li>• Vurdér behovet for TAT + VAT</li> <li>• Vurdér behovet for antibiotika</li> <li>• Vurdér behovet for smertestillende</li> </ul>

#### **Blodprøver**

- Type og BAS-test
- Hæmoglobin
- Natrium
- Kalium
- Kreatinin
- Carbamid
- Trombocytter
- Koagulationsfaktorer 2,7,10, INR
- Leukocytter
- Levertal
- Amylase
- Kreatininkinase
- Glucose
- HCG hos kvinder i fertil alder (eller hurtigere ved undersøgelse af urin)
- Blodgasanalyse
- Eventuelt ethanol og forgiftningsprøver

#### **5.4 Fortsat behandling og reevaluering**

Der henvises til pkt 5.1

#### **5.5 Definitiv behandling og pleje**

Der henvises til pkt 5.1

### **6 Overflytning og transporter**

Mange traumepatienter kan ikke færdigbehandles på lokalt sygehus, transport vil derfor være en essentiel del for mange patienter.

Primært drejer det sig om hurtigt at kunne identificere de traumepatienter, som får behov for transport til mere avancerede centre, hvor man kan tilbyde det relevante niveau af traumebehandling.

Derefter startes på at stabilisere patienterne med henblik på så sikker overflytning som muligt samt at vælge den mest optimale transportform.

Beslutningen om at overflytte patienten afhænger af de skader som han/hun har pådraget sig samt af de ressourcer der er til rådighed på det lokale sygehus. Der er evidens for et bedre slut resultat (overlevelse/ grad af invalidering), hvis svært traumatiserede patienter behandles på et traumecenter, og man må altid have sig for øje: undgå at påføre patienten yderligere skade.

Patientens overlevelse og/grad af invalidering antages at være direkte afhængig af tiden fra tilskadekomst til patienten kan modtage den definitive behandling.

Den behandling der skal gives inden transport, ud over ABC stabilisering er en kirurgisk beslutning; men den bør ikke iværksættes transportudsættende (diagnostiske som terapeutiske) procedurer.

På modtagestedet skal det sikres, at alle relevante specialer er orienterede om patienten.

## 6.1 Behandling under transport

- Ledsagelse af tilstrækkeligt kvalificeret personale afhængig af patientens tilstand
- Monitorering og understøttelse af vitale funktioner
- Transportjournal
- Dokumentation for foretagne undersøgelser og behandlinger

Hvis status vedr. columna er uafklaret, skal patienten forblive immobiliseret på spineboard med stiv halskrave og trepunktsfiksat.

## 7 Retningslinier for radiologi ved multitraumer

### 7.1 Indledning

De faktorer der er af betydning for den billeddiagnostiske indsats koncentrerer sig om følgende forhold:

Den radiologiske udredning bør være konklusiv med færrest mulige antal undersøgelser.

På den baggrund er det vigtigt at traumemodtagelsen er korrekt indrettet med radiologiske hjælpemidler.

Der bør i eller nær et traumerum være følgende for optimal radiologi:

- **Loftshængt røntgenapparat** mhp. at opnå maksimal mobilitet  
Digital teknik indebærer udskiftning af lejer, madrasser o. lign på grund af artefakter vi brug af gamle lejer og madrasser.
- **Ultralydapparat** bør forefindes i traumerummet permanent  
De små bærbare apparater er efterhånden så gode at de er tilstrækkelige til det de skal bruges til at påvise +/- væske i pleura, pericardium, abdomen og bækken.
- **CT multislice**  
I takt med den teknologiske udvikling kan den praktiske del af skanningsproceduren og selve skanningen udføres på få minutter og rekonstruktion af data udføres noget nær realtime. Dette fordrer, at der er umiddelbar adgang til CT i traumerummet eller i tilstødende rum.

- **Angio-apparatur** vil i fremtiden også være en del af det fuldstændige traumediagnostiske og -terapeutiske lokalitet mhp. de øgede muligheder for transcutan emboloterapi i lever, milt, nyrer, bækken etc.

## 7.2 Tiltag under den primære gennemgang

Det er vigtigt at prioritere tidsforbruget i den akutte fase. Kun nødvendige radiologiske undersøgelser udføres, set i relation til patientens tilstand.

Patienterne fordeler sig i 2 hovedgrupper:

1. Den respiratorisk / hæmodynamisk ustabile
2. Den respiratorisk / hæmodynamisk stabile

Den **ustabile** patient har et uopsætteligt behov for klinisk intervention og ikke tidskrævende radiologi. De umiddelbart livstruende tilstande berettiger til følgende radiologiske procedurer (i forbindelse med den primære gennemgang):

- **Røntgen af thorax (AP)**

Røntgen af thorax udføres mhp. at afsløre pneumo-hæmothorax samt ændringer i medistinale og cardielle konturer. Det skal understreges at medistinums bredde ikke er en pålidelig indikator for axial karskade. Relativt stor pneumo-hæmothorax kan være umulig at se. Radiologien må ikke forsinke den øvrige livreddende indsats.

- **Røntgen af bækkenet (AP)**

- **Ultralyd udført som FAST (Focused Assessment Sonography in Trauma)**

Ultralyd udføres mhp at besvare spørgsmålet +/- væske i følgende regioner:

1. Pericardium
2. Hø & Ve flanke
3. Det lille bækken
4. Evt. lateral view af columna cervicalis

Mange steder indgår røntgen af columna som en initial standardprocedure. Prioriteringsmæssigt drejer det sig om et D-problem. Det er veldokumenteret, at et sidebillede af columna cervicalis på en traumepatient tager mellem 5 og 12 min. Den diagnostiske sikkerhed ligger på ca. 30%. Ustabile frakturer og luksationer udgør 30-40% af de oversete skader. En 3-view/5-view undersøgelse tager op til 22 min. og ligger på en sensitivitet på 40-60%. Sensitiviteten og specificiteten af CT og multislice CT ligger mellem 99 og 100%.

Der er således ikke opnået nogen sikkerhed. Derfor er de seneste internationale rekommandationer ganske klare. Konventionel røntgen af columna cervicalis må således anses for spild af tid på et meget kritisk tidspunkt.

Ved svære skader, hvor det akutte kirurgiske indgreb ikke i tilstrækkeligt omfang kan stabilisere patienten, kan angiografi med emboloterapi blive nødvendig, hvis det er muligt.

Gruppen af **stabile** patienter udgør i realiteten 2 grupper:

1. Den reelt stabile
2. Den ikke-erkendt ustabile

Det er specielt indenfor denne gruppe patienter den radiologiske indsats er vanskelig og svarene skal være korrekte og entydige. De seneste års forskning viser at der ved korrekt anvendt og tolket radiologi kan reduceres betydeligt i antallet af laparotomier og samtidig fanges nogle klinisk stumme skader, som således rettidigt kan behandles fx med laparotomi, embolisation, tæt kontrol klinisk. Traumepatienter har ofte flere samtidige intraabdominale skader. Den stigende tendens til konservativ behandling af organlæsioner stiller øgede krav til korrekt radiologi, fordi de øvrige læsioner som tidligere fandtes ved expl. laparotomi nu skal findes ved CT.

## **7.3 CT-muligheder**

### **7.3.1 CT cranie**

Skandinavisk Neurotrauma Committee guidelines anbefaler CT ved mildt traume, GCS 14-15, med bevidstløshed < 6 min. og uden neurologiske deficit samt ved let traume, GCS 15, uden bevidstløshed eller neurologiske deficit, men med andre risikofaktorer som f.eks. multiregional skade. Herud over også ved alle med GCS under 14.

### **7.3.2 CT ansigt**

Der er mulighed for 3-dimensional vurdering af ansigtsskader. Viden om disse kan have betydning for det videre behandlingsforløb, og undersøgelsen tager kun få ekstra sekunder.

### **7.3.3 CT thorax**

CT har en langt højere sensitivitet og specificitet end konventionel thorax-røntgen for den overvejende del af læsionstyper, hvilket medfører ændringer i terapeutisk procedurer hos 25-40% af multitraumepatienter efter CT. CT har en meget pålidelig negativ prediktiv værdi ved traumatisk aortalæsion, hvilket sparer en del aortografier. Konventionelt liggende AP thorax er ikke pålideligt til at ekskludere skade.

### **7.3.4 CT abdomen**

Ved CT findes signifikante læsioner hos mellem 20 og 50% af multitraumatiserede patienter med normal klinisk abdominal undersøgelse. CT har et meget stort potentiale i gradering af organlæsioner mhp om der er mulighed for konservativ behandling. Dermed spares et betydeligt antal laparotomier. Skader på



tarm og mesenterie er ofte stumme klinisk og uden fri luft eller væske. CT er eneste modalitet som kan afsløre disse skader og dermed indikation for laparotomi. Fri væske findes ikke hos op til 35% af abdominale organskader. Det er endvidere vigtigt at diagnosticerer de ganske få aktivt blødende renale læsioner, som kræver intervention.

Der bør anvendes peroral kontrast. I efter året 2001 besluttede en Nordisk-Amerikansk traumegruppe at udarbejde et dokument vedrørende dette emne. Der foreligger klare indikationer for at peroral kontrast optimerer diagnostikken betydeligt. Der er klar evidens for at der ikke foreligger risiko for komplikationer ved brugen af peroral kontrast. Kontrasten gives per os eller via sonde nasogastrisk eller orogastrisk ved ansigtsskader. Der ses kun fri væske/fri kontrast/fri luft hos ca. 15% af tyndtarms-rupturer. Følgende skader ses betydeligt nemmere ved brug af peroral kontrast:

1. Tarmkontusion
2. Tarm-mesenterial hæmatom
3. Tarmruptur
4. Afgrænsning af pancreas

#### **7.3.4 CT columna cervicalis**

Det er kun CT der kan udelukke skade på et rimeligt diagnostisk niveau.

#### **7.3.5 CT columna thoracolumbalis**

Sensitivitet for fraktur ved konventionel røntgen er ca. 60% mens den for CT er over 95%. Hele columna kan fremstilles langt hurtigere og bedre med CT.

#### **7.3.6 CT bækken-proximale femora**

CT har en klart højere sensitivitet end konventionel røntgen. Fremstilling af blødning – mængde – lokalisation samt oplysning om intra-eller extraperitoneal skade er væsentlig. Mulighed for 3-D, 4-D rekonstruktion er klart en fordel.

CT kan afsløre store og livstruende femorale blødninger.

### **7.4 CT protokol**

Patienten skal forberedes til CT-undersøgelsen. Følgende krav skal ligge fast i procedurerne:

1. ALT metal fjernes fra skan-området inkl.piercinger o. lign.
2. Patienten skal bringes til at ligge stille
3. Traumeleder følger patienten hele tiden
4. Peroral kontrast gives ved ankomst/beslutning om traumeskanning uden nogen form for ventetid, ej heller før skanning påbegyndes. Der gives ca. 450 ml vand tilsat ca 15 ml kontrast - vandopl. 300mg I/ml

Det er vigtigt at følge samme procedure hver gang og følge en general traume-protokol som selvfølgelig tilpasses til lokale forhold. Det må anbefales at patienten ved ankomst lejres på en skademadras, som også kan bruges i CT-skanneren. Ved traumemelding gøres skanneren klar, og kontrast fyldes i sprøjte.

#### 7.4.1 *Cranie*

- Topogram af cranie og col. cervicalis lateralt
- Cranie + ansigtsskelet: ex 4 x 2,5 mm collimat
- Col. cervicalis: Der scannes fra basis cranii til Th2 med 4x1 mm collimat. Der må ikke scannes med snittykkelse over 2mm!!  
**Disse regioner skannes før iv-kontrast og armene er ned langs truncus.**

#### 7.4.2 *Thorax-abdomen*

- Topogram inkl. Bækken. Armene op over hovedet!
- Herefter 4 x 2,5 mm collimat fra lungeapex til proximalt på femora sv. t. trochanter minor
- Der gives 150 ml, 300 mg I/ml iv-kontrast vandopløseligt på sprøjte med 3 ml/sec og 50 sec delay
- Evt. foretages topogram over nyrer efter 2-3 min.

#### 7.4.3 *Rekonstruktioner foretages*

- Craniet med: 5 mm snittykkelse
- Ansigtsskelet: 3 mm snittykkelse – 1 mm interval – coronal rekonstruktion.
- Col.cervicalis: 1 mm snittykkelse- 0,8 mm interval - rekonstruktion i sagittal-coronal-hø+ve skrå
- Axiale mediast.kar: 3mm snittykkelse – 1,5mm interval

Efter rekonstruktionen af alle billedserier gennemses **alle** afsnit på følgende 3 settings:

- Bløddelsvindue
- Bredt lungevindue
- Knoglevindue

Col. thoracolumbalis kan rekonstrueres i sagittal-coronal-evt andre planer.

## 8 Kranie og cerebrum

### 8.1 Indledning

Ved kranietraume forstås mekanisk skade af kranium og hjerne. De patofysiologiske ændringer, som følger svær traumatisk hjerneskade, kan ses som en række af forskellige begivenheder. Umiddelbart påvirker traumet hjernesubstansen direkte, og der optræder kraniefrakturer, axonal skade samt karlæsioner (ofte små kar end større) som følge af hovedets acceleration – deceleration. Efterfølgende foregår ændringer i den cerebrale cirkulation og metabolisme. Virkningen af de primære forandringer kan forværres (sekundære skader), hvis der samtidig optræder hypotension, hypoxi og hypercapni. Senere kan intrakranielle hæmatomer, cerebralt ødem og kontusioner med eller uden forhøjet ICP støde til som komplicerende og forværende faktorer.

Hovedformålene i den tidlige præhospitale behandling og prioriteringen under den primære gennemgang er, så hurtigt som muligt, at skaffe frie luftveje og sørge for kontrolleret respiration (intubation og respiratorbehandling) samt sikre/genoprette normotension.

Proaktiv forebyggelse af sekundær hjerneskade kan forbedre outcome. Tidlig opdagelse af intrakranielle hæmatomer, kirurgisk fjernelse samt brug af højteknologisk neurointensiv behandling og pleje kan nedsætte følgerne og dermed bedre patientens chance for overlevelse og muligheden for at komme tilbage til acceptabel livsførelse.

### 8.2 Tiltag under primær gennemgang

Der foretages primær gennemgang med en prioriteret vurdering af luftveje, respiration, kredsløb og **neurologisk status**. (Glasgow Coma Skala, pupilforhold, ekstremitetsmotorik). Herved sikres, at livstruende tilstande identificeres og behandles i tide. Når den primære gennemgang er fuldendt, livreddende procedurer iværksat, og vitale funktioner forsøgt normaliseret, fortsættes med en sekundær gennemgang, der er en regelret objektiv ”fra top til tå undersøgelse”, suppleret med anamnese og skadesmekanismebeskrivelse.

### 8.3 Udrednings- og behandlingsstrategi

På baggrund af GCS og oplysninger om evt. bevidsthedstab/amnesi kan et hovedtraume klassificeres i sværhedsgrad (Se også bilag nr. xx fra Neurotraumeudvalget under DNKS).

Patienter uden særlige risikofaktorer:

- Minimal: GCS 15 og intet bevidsthedstab. Sendes hjem til observation. Der gives skriftlig og mundtlig information. Det oplyses særligt omhyggeligt, hvor man skal henvende sig ved tvivlsspørgsmål. Patienter, der ikke kan observeres under betryggende forhold, indlægges.
- Let: GCS 14-15, bevidsthedstab < 5 min og/eller amnesi > 5 min, ingen neurologiske udfald. Alle med normal CT (normale intrakranielle forhold, ingen frakturer) kan hjemsendes ifølge ovenstående retningslinier. Hvis CT-scanning ikke foretages, indlægges til nøje observation i mindst

12 timer (se observation). Alle med abnorm CT indlægges, observeres og konfereres som hovedregel med neurokirurg. Indtil CT foreligger, skal der overvåges som anført under observation.

- Middelsvær: GCS 9-13, bevidsthedstab > 5 min og/eller neurologiske udfald. Alle CT-scannes og indlægges til nøje observation. Abnormt CT konfereres med neurokirurg. Patienten, som ikke bedres i løbet af 6 timer, skal have gentaget CT. Patienter, der forværres (GCS fald på 2), skal straks have foretaget en ny CT og skal konfereres med neurokirurg.
- Svær: GCS 3-8. Alle skal efter initial ATLS vurdering og behandling overflyttes. Patienter, der ved primær undersøgelse viser sig at være ustabile, skal traumeundersøges og eventuel kirurgisk stabiliseres før overflytning. Patienter der umiddelbart er stabile, konfereres med neurokirurgisk afdeling med henblik på direkte overflytning uden forsinkende CT.

Oplysninger om bevidstløshed skal dokumenteres ved at udspørge ambulancepersonale og/eller medfølgende pårørende. Hvis det ikke er muligt, må personer med lette hovedskader, som er vågne ved ankomsten, nøje udspørges om ulykkens forløb. Ved amnesi for ulykken og tiden omkring kan bevidsthedstab ikke udelukkes.

Ved en række specielle forhold, foreligger en øget risiko for intrakranielle komplikationer. Risikofaktorerne skal erkendes i forbindelse med anamneseoptagelse. Indlæggelse og CT er som hovedregel nødvendig, uanset om personen har været bevidstløs eller ej.

- Forgiftning af enhver art (inkl. alkohol og medicin)
- Multiple læsioner
- Impressionsfraktur/basisfraktur
- Epileptiske anfaldsfænomener efter traumet
- Påvirket almentilstand af anden årsag
- Meget svær, tiltagende hovedpine
- Ventilbehandlet hydrocephalus
- Øget blødningstendens (AK-behandling, hæmoragisk diatese, hæmofili)
- Alder under 2 år eller over 65 år
- Åben kraniefraktur

Ved indlæggelse til observation skal denne vare mindst 12 timer. Følgende skal observeres og dokumenteres på et observationsskema:

- Bevidsthedsplan ved hjælp af GCS

- Pupilforhold (størrelse, lysreaktion)
- Ekstremitetsmotorik (normal eller parese)
- BT, puls, respiration
- Hovedpine, kvalme, opkastninger

Observationerne foretages med følgende intervaller:

- 0 - 2 timer: hvert 15. minut
- 2 - 6 timer: hvert 30. minut
- 6-12 timer: hver time

Hvis der efter et let hovedtraume ikke har udviklet sig noget abnormt efter 12 timers observation, og tilstanden i øvrigt er tilfredsstillende, kan udskrivelse finde sted. I disse tilfælde bør der også udleveres en skriftlig vejledning. Ved forværring af tilstanden: GCS-fald på 2 point eller mere, pupilabnormiteter (specielt pupildifferens). eller udvikling af ophævet en- eller dobbeltsidig lysreaktion) og/eller fokale neurologiske udfald er akut CT nødvendig, uanset om der tidligere er foretaget CT. Ved abnorm CT er umiddelbar kontakt til neurokirurg nødvendig.

#### **8.4 Forberedelse af transport**

Retningslinier for transport af patienter med svær traumatisk hjerneskade – gælder eksternt og intern transport (Se også bilag nr. xx fra Neurotraumeudvalget under DNKS).

Før transport sikres:

- Akut resuscitation
- $pO_2 > 8$  kPa (60 mmHg)
- Systolisk BT  $> 120$  mmHg
- Korrektion af hypovolæmi (undlad hypotone væsker og glukose)
- Traumeevaluering (ABC)
- GCS-bestemmelse, pupilreaktion
- Anæstesi + oral intubation

Ved tegn til forhøjet ICP eller truende inkarceration:

- Pupildilatation (uni./bilat.)
- Lateraliseret motorisk udfald

Startes med behandling

- Hyperventilation (tilstræbt pCO<sub>2</sub> 4,0 – 4,5 kPa)

Respons skal ses indenfor få min. Ved manglende effekt:

- Mannitol (infusion 10-15 min) ( Bolus 0,5 g/kg over 10 min)
- CAVE hypovolæmi
- Husk blærekateter og timediuere

Ingen tegn til forhøjet ICP eller truende inkarceration:

- Normoventilation (pCO<sub>2</sub> omkring 5,0 kPa)

Hvis ikke andre forhold (respiratorisk eller cirkulatorisk ustabil) taler for lokal CT, bør patienten flyttes direkte til neurotraumecenter. Væsentlige blødningskilder (inklusiv større skalpsår) bør forsørges inden transporten.

## 9 Columnalæsioner

### 9.1 Indledning

Patienter, som er svært tilskadekomne eller potentielt svært tilskadekomne, skal behandles som om de har fraktur af columna, indtil dette eventuelt er afkræftet. 10 % har mere end én columnafraktur.

Hos bevidsthedsslørede eller bevidsthedssvækkede, er altid indikation for radiologisk udredning af hele columna.

Patienter med medulær skade har som patienter med cerebral skade risiko for sekundær skade som følge af hypotension og hypoxi. Oveni medfører spinalt chok hypotension og bradycardi..

Håndteringen af patienterne medfører imidlertid sjældent forværring af den neurologiske skade, hvorimod der oftere er forværring som følge af frigivelse af neurotoksiske aminosyrer. Bemærk at patienter med cervical fraktur også kan have intimalæsioner af halskar (specielt arterie vertebralis).

### 9.2 Tiltag under primær gennemgang

Se under Cranie og Cerebrum. Den neurologiske status undersøges med henblik på at fastlægge niveau for eventuel medulær skade (se evt. ”ASIA impairment scale”).

Columna stabiliseres. Patienten bør flyttes en block (som en ”træstamme”). Til columna cervicalis kan anvendes stiv halskrave, men kraven kan hæmme det venøse afløb og dermed forværre en cervical medullær skade. Den bør så vidt muligt erstattes med støtte af sandsække.

### 9.3 Udrednings- og behandlingsstrategi

Patienter behandles med inotropika og ilttilskud efter behov. Højdosering steroidbehandling gives ved klinisk tegn på medullær skade. Inden for 3 timer efter traumet anvendes metylprednisolon 30 mg/kg i.v. som bolus, og der fortsættes

med 5,4 mg/kg/time i de næste 23 timer. Ved 3 til 8 timer efter traumet anvendes metylprednisolon 30mg/kg/ i.v. som bolus, og der fortsættes med 5,4 mg/kg/time i de næste 47 timer. Der er ikke indikation for at starte steroidbehandling mere end 8 timer efter traumet.

Patienter, som efter primær gennemgang og ABC behandling skal udredes med traume skanning bør om muligt udredes med CT af hele columna i samme seance som traumeskanning af cerebrum, thorax og abdomen. Proceduren må ikke medføre behandlingsforsinkelse af skader, som har højere behandlingsprioritet.

Videre behandling sker når patienten er stabiliseret.

## 9.4 Forberedelse af transport

Forsigtig transport er anbefalet. Ved cervical medullær skade bør der under transporten være mulighed for respiratorisk hjælp.

Neurokirurgisk afdeling Århus Kommunehospital og Rigshospitalet har landsdelsfunktion for patienter med medullære skader.

## 10 Thoraxtraumer

### 10.1 Indledning

Thoraxtraumer kan være livstruende og symptomerne er initialt uklare, ofte overskygget af symptomer fra andre organsystemer hos den multitraumatiserede patient.

Thoraxlæsionerne kan føre til shock, generel vævshypoxi og irreversible organskader, derfor har undersøgelse og behandling af thoraxtraumet høj prioritet. Thoraxtraumet kan afsløre både A -, B - og C problemer ved den primære gennemgang af den multitraumatiserede patient, og som anført kan det være livstruende tilstande, som oftest kan rettes med hurtige og enkle procedurer.

### 10.2 Diagnostik

Objektiv undersøgelse af den afklædte patient, både forside og bagside. Man observerer dyspnø, takypnø, cyanose, halsvenestase, smerter, løshed af thoraxvæg, subkutant emfysem.

- Røntgen af thorax
- CT skanning af thorax

Thoraxtraumer kan inddeles i stumpe og penetrerende traumer.

Vigtigste læsioner er:

- Pneumothorax/trykpneumothorax
- Haemothorax
- Costafrakturer/løs thoraxvæg

- Lungekontusion
- Hjertetamponade
- Hjertekontusion/-ruptur/-perforation
- Esofagusperforation
- Bronkieruptur
- Aortaruptur
- Penetrerende mediastinal læsion
- Diafragmalæsion
- Thorakal columna-/medullær læsion

## **10.3 Behandling**

### ***10.3.1 Pneumo-/haemothorax***

Ved mistanke om trykpnemothorax dekomprimeres med tyk nål i 2. intercostalrum medioclavikulært. Ved konstateret eller mistænkt traumatisk pneumo-/haemothorax anlægges et pleuradræn i 5. intercostalrum foran axillærlinien.

**Hvis der udtømmes mere end 1500 ml blod umiddelbart, og hvis det bløder mere end 200 ml i timen er der ofte indikation for thorakotomi.**

### ***10.3.2 Costafrakturer/løs thoraxvæg***

Assisteret ventilation, smertebehandling (ofte epiduralt), ved lungekontusion gives i.v. penicillin i pneumonidoser. Svære lungekontusioner udvikler sig ofte til ARDS med store iltningsproblemer.

### ***10.3.3Hjertetamponade***

Ved tegn til pericardietamponade (halsvenestase, højt CVP, fjerne hjertetoner, ansamling ved ekko) foretages pericardiepunktur. Hvis ikke det kan gøres ekko-vejledt, stikkes til ve. for processus xiphoideus, 45° vinkel med huden pegende mod ve. scapulaspids, samtidigt med at der aspireres. Ofte vil udtømmelse af blot 50 – 100 ml blod bedre pumpefunktionen. Hvis ikke problemet håndteres må der udføres akut thorakotomi.

### ***10.3.4 Esofagusperforation***

Kan afklares med esofagusrøntgen med vandig kontrast eller endoskopi med fleksibelt endoskop (kræver rutineret endoskopist). Hvis tegn til perforation da akut operation med drænage og sutur.

### ***10.3.5 Bronkieruptur***

Hvis meget luftspild eller emfysem må man mistænke bronkieruptur. Undersøges med bronkoskopi og hvis ruptur, da thorakotomi med sutur.



### 10.3.6 Aortaruptur

Ved højenergitraume ofte medførende høje costafrakture (evt. clavikelfraktur) og med breddeøget mediastinum superior på rtg. thorax mistænkes aortaruptur. Denne kan afklares med aortografi, CT eller ekko, og hvis positivt fund da ofte akut operation.

### 10.3.7 Penetrerende mediastinal læsion

Ved skarpe læsioner, der kan have passeret gennem mediastinum, er der ofte indikation for akut thorakotomi (læsion af hjerte/store kar, esofagus, trachea/bronkier).

### 10.3.8 Diagphragmalæsion

Hyppigst på ve. side. Abdominalindhold i thorax på rtg. thorax. Behandlingen er thorakotomi og sutur så snart tilstanden tillader det.

### 10.3.9 Akut livreddende thorakotomi på traumestuen ("Akut åbning")

Ved svære penetrerende læsioner af hjerte eller store kar kan akut thorakotomi via 4. intercostalrum med kontrol af læsionen være livreddende. Indgrebet bør kun udføres af thoraxkirurg og fortrinsvis med specielle thoraxinstrumenter.

Pleuradrænage bør kunne udføres af enhver kirurg.

Mindre end 10% af stumpe thoraxtraumer og omkring 25% af skarpe thoraxtraumer indicerer thorakotomi.

Vigtigst er primær undersøgelse med behandling af A-, B- og C problemer, hvis fortsat problemer relateret til thoraxtraumet, da konfereres med thoraxkirurg m.h.p. flytning til et af de fire traumecentre i DK.

## 11 Abdominaltraumer

### 11.1 Indledning

Patienter med abdominale traumer har høj prioritet. Abdominaltraumer er overvejende og primært et C-problem, dvs blødning-shock. Patienter med abdominal skade skal derfor primært observeres for tegn på cirkulationssvigt. Patienter med hypotension (BT < 90) har ofte mistet mindst 25 – 30 % af deres blodvolumen og dødeligheden for denne gruppe patienter er betydelig.

Efterfølgende vil bristede hulorganer kunne give symptomer og den kliniske undersøgelse skal derfor altid foretages og **gentages** hos vågne, kontaktbare patienter, specielt med henblik på udvikling af peritoneal reaktion som tegn på peritonitis. Symptomer fra perforerede hulorganer er initialt ofte diskrete. Gentagne kliniske undersøgelser er derfor vigtige.

### 11.2 Tiltag under primær gennemgang

Kirurg skal altid tilkaldes ved:

- Cirkulatorisk instabile patienter

- Større traumer mod truncus
- Mistanke om lever, pancreas – milt skader
- Bækkenfrakturer
- Større eksterne blodtab
- Hovedtraumer med skade på andre kropsregioner

### 11.3 Udredningsstrategi

Der anlægges:

- **Sonde**
- **KAD (efter rektaleksploration)**
- **Gentagne objektive ydre abdominal undersøgelser**

Hos alle (cirkulatorisk instabile som normale) foretages initialt:

- **FAST (focussed assessment sonography of trauma)**

Undersøgelsen foretages af røntgenlæge eller traumekirurg med kompetence i undersøgelsen.

Undersøgelse skal foretages indenfor 10 minutter efter ankomsten af patienten og kan gentages med 30-60 minutters interval, mens anden udredning af den svært tilskadekomne patient foregår. Undersøgelsen kan udmærket foregå i forbindelse med den primære resuscitering. Undersøgelsen bør foregå før der er lagt blærekateter og helst med fyldt blære.

Peritoneal lavage: Denne undersøgelse anvendes nu sjældent, men kan være af betydning i situationer, hvor UL ikke kan foretages på grund af manglende undersøgelser.

### 11.4 Behandlingsstrategi

#### 11.4.1 Skudlæsioner

- Altid eksplorativ laparotomi

#### 11.4.2 Stiklæsioner

(Penetrerende, hvis anteriore muskelfascie er gennemstukket. Fasciepenetration undersøges ved inspektion).

Diagnostik:

Ud over generelle:

- Posteriore stiklæsioner – CT skanning

- Evt. laparoskopi mhp. vurdering af, om peritoneum er intakt – optik indføres kontralateralt til stiksåret
- Husk at undersøge for indstik i nedre thoraxhalvdel, ryg og perineum
- Overvej altid risikoen for ekstraperitoneale læsioner

Eksplorativ laparotomi ved:

- Hypotension
- Peritoneal reaktion
- Fri luft
- Blødning fra mund eller anus
- Synligt abdominalindhold i såret
- Væske intra abdominalt

Bør næsten altid eksplorativt laparotomeres ved fasciepenetration.

#### ***11.4.3 Stumpe abdominaltraumer***

Diagnostik:

Ud over generelle:

Hos cirkulatorisk normale:

- **CT-skanning med i.v. kontrast + peroral vandopløselig kontrast under maksimal observation**
- **Ved bækkenfrakturer, hvor der findes blod i rektallumen, skal der foretages**
  - indhældning med vandopløselig kontrast og
  - sigmoideoskopi ved erfaren endoskopør

Eksplorativ laparotomi ved:

- Hypotension
- Blod intraabdominalt
- Påviste organskader

#### ***11.4.4 Observerende behandling af parenchymatøse læsioner***

Er pt. hæmodynamisk stabil (stabile vitalparametre og få eller ingen transfusioner) - altid observation på intensiv afdeling og kun på steder der kan håndtere de parenchymatøse læsioner ved eventuel svigt af observerende behandling.

Der skal foreligge:

- CT-skanning med i.v. kontrast og peroral kontrast. Undersøgelsen skal primært foretages med henblik konstatering af isolerede organlæsioner. Ved påviste ekstravasationer i milt / lever foretages arteriografi med henblik på emboloterapi.

Kontraindikationer:

- Flere påviste parenchymatøse læsioner (lever – milt)
- Pågående blødning
- Manglende kirurgisk ekspertise til at håndtere behandlingssvigt af observationsbehandling

## 11.5 Forberedelse til transport

Transport til Traumecenter bør kun finde sted når der tages sigte på:

- Observerende behandling af læsioner der ikke kan håndteres operativt lokalt
- Stedets ressourcer er udtømt for så vidt angår kirurgisk ekspertise

Patienter klargjort til transport kan overflyttes med:

- Cirkulatorisk normal situation uden pågående transfusions behandling
- Forsøgt hæmostasebehandling intraabdominalt med pakning (damage control laparotomi)
- Initial stabiliserende behandling på bækken (bækkenslynge e.l)

## 12 Urogenitaltraumer

### 12.1 Indledning

Massiv blødning efter nyrelæsioner forekommer yderst sjældent. Ses næsten udelukkende ved penetrerende skader. De fleste nyrelæsioner opstår ved stumpe traumer. Ureterlæsioner forekommer næsten udelukkende ved penetrerende traumer. Hvis blæren er fyldt i traumeøjeblikket, kan der opstå blæreruptur. Uretrale læsioner er sædvanligvis en komplikation til ustabile brud af den forreste del af bækkenringen.

### 12.2 Diagnostik

- FAST
- KAD
- Rektaleksploration
- CT skanning hos stabile patienter

- Arteriografi
- Retrograd urethrografi

### 12.3 Behandling

Sjældent nødvendigt, men skal ske ved cirkulatorisk intsabil patient.

(Findes indikation for eksplorativ laparotomi på mistanke om blødning fra nyrer, må man inden indgrebet, alternativt på operationsstuen, ved urografi på bordet (CT skanning) sikre sig, at kontralaterale raske nyre er velfungerende).

Operationen skal altid foregå via eksplorativ laparotomi og ikke via lumbal incision.

Finder man ved indgrebet stort retroperitonealt hæmatom, må centrale kar, a. og v. renalis være frilagt så langt centralt som muligt inden evt. åbning af retroperitoneum.

Blærelæsioner (intraperitoneale) diagnosticeres cystografi og opereres umiddelbart.

## 13 Tilskadekomne gravide og børn

### 13.1 Indledning

Det er vigtigt at være opmærksom på, at der kan være risiko for fostret, selv om den gravide kvindes tilstand ikke giver anledning til bekymring. Hvis den gravide er kvæstet, vil der ske en kompensation af cirkulationen i retning af at tilgodese den gravide kvinde på bekostning af fostret.

Symptomerne kan udvikle sig snigende fra initialt ingen symptomer til kraftige smerter i abdomen, vaginalblødning, evt. shocktilstand.

Behandlingen af gravide med traumer skal sikre, at moderen har sufficient A,B,C – derved sikres fosteret optimale betingelser.

Vedrørende svært kvæstede børn skal disse indlægges og behandles som andre traumepatienter via traumemodtagelsen. De skal visiteres til kirurgiske afdelinger efter deres skader og ikke visiteres til pædiatriske afdelinger.

### 13.2 Tiltag under primær gennemgang

Der er indikation for øjeblikkeligt tilkald af gynækologisk bagvagt, såfremt uterus er **irritabel eller** står hård og spændt og øm. Kvinden må da **undersøges og observeres for** evt. placentaløsning. **Observation i et døgn er tilrådeligt.**

### 13.3 Diagnostik

Graviditet inden 12. uge      Fostret er i de fleste tilfælde godt beskyttet af en tykvægget uterus. Er der smerter eller blødning, kan det være tegn på igangværende abort, og patienten skal vurderes af vagthavende fra gynækologisk afdeling.

12.-28. uge      Fostret er beskyttet af amnionvæsken mod stød og slag.

Opstår der blødning, smerter eller er der mistanke om vandafgang, skal patienten tilses af gynækologisk vagthavende.

28.-40. uge

Ved traume mod abdomen er der risiko for placentaløsning, og der er derfor indikation for, at patienten skal tilses af gynækologisk vagthavende. Patienten skal observeres for fosterbevægelser, tonus af uterus, blødning, vandafgang og smerter.

### 13.4 Udredning og behandling

Alle gravide med graviditeter over 28. uge må ikke lejres fladt på ryggen pga. risiko for vena cava-syndrom. Alle gravide traumepatienter indlægges. ABC-behandling tager ikke kun sigte på at sikre moderen, men også fostret, men det er klart, at moderen prioriteres højest.

Uterusruptur er næsten altid **forbundet med** cirkulatorisk shock hos moderen **og ofte med fosterdød**.

**Tilstanden fordrer øjeblikkelig intervention.**

## 14 Det tilskadekomne barn

### 14.1 Indledning

Børn med traumer skal vurderes og behandles efter de samme grundprincipper som voksne. Imidlertid er der forhold vedrørende anatomi, fysiologi og psykologi man bør være opmærksom på. Jo yngre barnet er, jo større er forskellene mellem børn og voksne.

Den umiddelbare forskel er størrelsen, hvilket betyder, at man altid allerede ved forberedelse til modtagelse af det tilskadekomne barn skal vurdere barnets forventede størrelse og klargøre relevant udstyr og medicin- samt væskedoseringer i henhold til dette.

Dernæst bør man have tilgang til aldersspecifikke normalområder for alle vitale værdier. Respiratoriske og cirkulatoriske parametre varierer med alderen, og man kan kun vurdere et barn korrekt, hvis man kender parameterens normalområder.

Endelig kan det være svært at vurdere et barn som er angst, forpint eller blot ikke koopererende. Klinisk undersøgelse af f.eks. motorik og sensibilitet, respirationslyde og abdomen kan være nærmest umulig. Man er derfor ofte endnu mere afhængig af adækvat billeddiagnostik end hos voksne.

### 14.3 Tiltag under den primære gennemgang

#### 14.3.1 Airway

Specielt hos mindre børn er luftvejene snævre og det er derfor sværere at etablere frie luftveje. Det er hyppigere end hos voksne nødvendigt at bruge tungeholder. Truncus bør lejres 2-3 cm højere end caput, da luftvejene derved lettere holdes åbne og columna cervicalis holdes i neutral position. *Cervical immobilisation er lige så vigtig hos børn som hos voksne!*

Slimhindeødem i øvre luftveje kan udvikles hurtigt og medføre livstruende obstruktion. Hvis der er tegn på øvre luftvejsobstruktion eller man ikke med sikkerhed kan etablere sikre, frie luftveje, bør barnet intuberes. Man bør derfor ved modtagelse af det tilskadekomne barn om muligt have anæstesiologisk assistance.

Tracheostomi bør om muligt hos børn < 12 år udføres af kirurger med ekspertise i dette. Kan man hos mindre børn ikke opnå adækvat ventilation på anden vis bør man jet-ventilere via nåle-cricothyreotomi.

### **14.3.2 Breathing**

Børns thorax er blødt, og de kan have svære thoraxskader uden brud på skelet. Lungekontusion er hyppigt forekommende.

Børn er mere afhængige af diafragmafunktionen end voksne. De bliver derfor relativt mere respiratorisk kompromitterede ved distenderet abdomen end voksne. Anlæggelse af gastrisk sonde er derfor hyppigt indiceret for at lette vejrtrækningen.

Indikation og teknik for anlæggelse af thoraxdræn hos børn er som hos voksne.

### **14.3.3 Circulation**

Børn er bedre til at kompensere for blodtab end voksne. De vitale værdier ændrer sig oftest først markant ved 30% blodtab og. Tachycardi kan skyldes angst og smerte, men hos det tilskadekomne barn skal tachycardi altid tolkes som betinget af hypovolæmi og behandles som sådan, da hypotension først udvikles ved 40-45% blodtab.

Abdominale læsioner er hyppige hos børn da abdominalvæggen er relativ tynd. Organerne er samtidigt relativt store. Det er vigtigt, at der er en abdominalkirurg med til at vurdere det tilskadekomne barn.

### **14.3.4 Disability (neurologisk)**

Principperne for vurderingen af børn er som for voksne, men i praksis er det ofte sværere. Man må derfor i vid udstrækning benytte billeddiagnostik.

### **14.3.5 Environment**

Børn har i forhold til vægten en større legemsoverflade og bliver hurtigere kolde end voksne. Man skal derfor altid være specielt opmærksom på at holde dem varme.

## **14.4 Diagnostik og behandling**

Principperne for udredning og behandling af det tilskadekomne barn adskiller sig ikke væsentligt fra voksne udover som ovenfor anført.

*Indikation for anlæggelse af KAD er som hos voksne. Risikoen for at lave via falska er hos mindre drenge relativt stor. KAD bør derfor hos mindre drenge om muligt anlægges af kirurg/personale med erfaring i dette.*

Det kan ved udredning og behandling være en stor hjælp at have forældrene til stede.

Børn med alvorlige traumer bør observeres og behandles på steder med børnekirurgisk og –anæstesiologisk ekspertise.

Man skal altid være opmærksom på om de fundne læsioner svarer til det beskrevne traume. Er dette ikke tilfældet, bør man mistænke non-accidentel vold. I disse tilfælde skal den lokale børneafdeling eller de sociale myndigheder kontaktes og informeres.

Børn med abdominale læsioner kan med fordel behandles konservativt, hvis det med infusion og/eller transfusion er muligt at bevare stabil og normal cirkulation.

## **14.5 Forberedelse af transport**

Da observation og behandling af tilskadekomne børn bør foregå i centre med ekspertise i dette er det hyppigt nødvendigt at overflytte børn. Transport af tilskadekomne børn kan være en vanskelig opgave som om muligt bør udføres af teams med ekspertise i dette. Er dette ikke muligt bør det være personale med højest mulig kompetance, der varetager transporten.

Forberedelse af og klargøring til transport af det tilskadekomne barn bør foregå i tæt dialog med det modtagende center.

For børn skal man altid vurdere muligheden for at have en forælder eller anden tæt bekendt med ved transporten. Er dette ikke muligt eller hensigtsmæssigt bør man sikre denne persons transport i så tæt relation til barnets transport som muligt.

## **15 Kartraumer**

### **15.1 Indledning**

Traumer mod arteriesystemet forårsager blødning samt ofte iskæmi af det væv, som arterien forsyner. Ved stumpe traumer kan der ske en intimafraktur med efterfølgende trombose og vævs-iskæmi. Ofte vil kollateralfunktionen være beskeden, og der vil være en tidsfaktor for irreversible vævsskader på ca. 6 timer, hvad ekstremiteterne angår. For nyrer og tarmsystem er tidsintervallet kortere, ca. 1 time.

### **15.2 Diagnostik**

Klinisk undersøgelse.

Graden af iskæmi vurderes med en blodtryksmåling med doppler, som skal udføres ved mindste mistanke om et kartraume.

Ved intraabdominale og thorakale skader, vil arteriografi i reglen være indiceret. For ekstremiteterne er arteriografi kun indiceret ved mere udbredte læsioner, og dermed usikkerhed om, hvor karkirurgen skal frilægge den skadede arterie.



### 15.3 Skader

- Carotislæsion
- Abdominalkarskader
- Ekstremitetstraumer

### 15.4 Behandling

#### 15.4.1 Carotislæsion

Overvejende penetrerende traume, i mindre grad stumpt traume ved slag mod hal-sen. Direkte læsion af arterien eller intimaoprulning, hvilket åbner mulighed for thrombosering og emboli til cerebrum. Diagnose ved inspektion, doppler eller duplex-scanning, evt. arteriografi. Behandlingen er carotisrekonstruktion ved karkirurg.

#### 15.4.2 Abdominalkarskader

Oftest penetrerende traumer mod adomen, der kræver akut operation ved gastrokirurg med støtte af karkirurg. Traumemekanismer kan være spark, fald, kompression, columnafraktur, penetrerende (kniv, skud). Udrivning/læsion af a. mesenteria sup. ved krøsrød. Intimaruptur af a. renalis. Profus blødning ved bækkenfraktur. Læsion af aorta ved promotoriet. Patienten vil ofte være hypovolæmisk shockeret, peritoneal, have hæmaturi, evt. DIC. Diagnose ved klinik, UL, angiografi, CT, urografi. Behandling er s.a. operation ved karkirurg i samarbejde med gastrokirurg evt.urolog.

#### 15.4.3 Ekstremitetstraumer

Traumer mod ekstremitetskar udgør den hyppigste problematik i kartraumatologien. Disse traumer opstår ved skade af skarp, stump, overstrækkende og komprimerende karakter og er ofte forbundet med nervelæsioner. A. brachialis, a. axillaris, a. femoralis superficialis, a. poplitea er især udsatte ved ekstremitetstraumer. Det læderede arteriesegment erstattes ofte med et stykke v. saphena magna taget fra femur, kunststofproteser reserveres til større arterier. Indgrebet udføres af karkirurg i samarbejde med ortopædkirurg, som også overvejer prioriteringen. Ved udbredte skader på muskler, nerver og knogler kan primær amputation være den rette behandling. Angiografi er sjældent indiceret præoperativt, kan tværtimod være et forsinkende element. Tidsfaktoren er vigtig, især på underekstremiteten, der ikke har betydende kollateral blodforsyning.

**Det frarådes at anvende instrumenter til standsning af blødningen præoperativt, dette kan forværre skaden; der anvendes punktkompression evt. tourniquet.** Ved mindste mistanke om karskade skal karkirurg tilkaldes (kontaktes) til diagnostik med måling af trykket på armen eller ankelniveau med dopplermetoden.

### 15.5 Komplikationer

Den hyppigste komplikation er blødning. Desuden kan der indtræde compartment syndrom.

## 16 Ekstremitetslæsioner

### 16.1 Indledning

Diagnostik og behandling af ekstremitetsskader varetages af ortopædkirurger.

Patienten undersøges afklædt og systematisk.

Man registrerer ledbevægelighed, kliniske tegn på frakturer og luksationer. Neurovasculære forhold undersøges både før og efter eventuel reposition. Specielt ved knæluxation er der stor risiko for arterielæsion.

### 16.2 Tiltag under primær gennemgang

Kliniske frakturer og luksationer skal reponeres og stabiliseres for at mindske blødningen og skåne bløddelene.

Ustabile bækkenfrakturer behandles initialt med bækkenslynge, som anlægges omkring trochanterregionen (se afsnit om bækkenfrakturer).

Femurfrakturer og ustabile hofteuxationer kan eventuelt behandles med stræk.

Øvrige frakturer og luksationer immobiliseres med gipsskinne.

### 16.3 Udredning og behandling

#### 16.3.1 Åbne frakturer og luksationer

skal skylles med saltvand, bandageres sterilt og i traumestuen have antibiotika (Penicillin 1 MIE iv og ved kontaminering Gentamycin 240 mg iv) og tetanusvaccination.

#### 16.3.2 Decollement-læsion

er en bløddelsskade hvor der sker en afrivning af bløddelene på overgangen af subcutis og muskelfascie og som kan medføre nekrose af den overliggende hud er. Der er indikation for akut fjernelse af avitalt væv og om muligt samtidig sikre sig delhudstransplantater fra det fjernede væv.

#### 16.3.3 Compartment-syndrom

er en tilstand med forhøjet tryk i muskelloger, som kompromitterer mikrocirkulationen og medfører ischæmi og ultimativt celledød.

Symptomer er smerter ud over det sædvanlige, spændte muskelloger og smerte ved passiv udstrækning. Hvis en motorisk/sensorisk nerve passerer den involverede muskelloge kan der opstå pareser/sensibilitetsændring. Sædvanligvis er der normale pulsforhold.

Diagnosen stilles bedst ud fra de kliniske symptomer. I tvivlstilfælde, eller hos patienter som ikke kan samarbejde (intuberede patienter, patienter som er smertebehandlede med epidural- eller perifere smertekatetre) kan man foretage trykmåling.

Fasciotomi skal foretages akut på baggrund af en klinisk diagnose eller hvis det målte diastoliske blodtryk minus det målte muskellogetryk er under 30 mmHg.

**OBS:** Multitraumatiserede patienter har ofte lavt blodtryk og kan derfor ikke tolerere et så højt muskelogetryk.

Definitiv røntgenfotografering har lav prioritet og må sædvanligvis udskydes indtil livsredende skader er udredt og behandlet. Regelrette røntgenundersøgelser foretages, hvis der er mistanke om frakturer. Påvises der frakturer af lange rørknogler skal ledene proximalt og distalt medfotograferes.

Definitiv kirurgi planlægges, når patienten er færdigudredt og der er foretaget en samlet behandlings prioritering af patientens øvrige skader.

## **17 Bækkenfrakturer**

### **17.1 Indledning**

De fleste patienter, som har bækkenfraktur, er cirkulatorisk stabile, og frakturerne er lukkede. Patienter med ustabile bækkenfrakturer skal manipuleres mindst muligt, gentagne undersøgelser er kontraindiceret. Hvis man på første røntgenbillede kan se luksation af sacroiliacaled og samtidig fraktur på processus transversus L5, er frakturen sædvanligvis vertikal og rotatorisk ustabil.

Patienter med ustabile bækkenfrakturer som er transfusionskrævende, har en samlet mortalitet på ca. 40%.

### **17.2 Diagnostik**

AP-billede af thorax og bækkenet ved ankomst.

### **17.3 Behandling**

Alle patienter med ustabile bækkenfrakturer får anlagt bækkenslynge, som skal anlægges omkring trochanterregionen. Alternativt extern fixation, hvis det kan anlægges hurtigt i modtragerummet.

Er patienten transfusionskrævende foretages ultralydsundersøgelse af abdomen (Focussed assessment of ultrasonography in trauma) forkortet til FAST.

Herefter tages stilling til, om der skal foretages damage control laparotomi først efterfulgt af retroperitoneal pakning eller omvendt. Ekspertisen i retroperitoneal pakning er begrænset og bør foregå i samråd med regional traumecenter. Er patienten fortsat transfusionskrævende er der indikation for angiografi og angiografisk embolisering, og det skal overvejes om patienten kan flyttes til regionalt traumecenter som har denne ekspertise.

### **17.4 Procedurer ved pakning ved massivt blødende bækkenfrakturer**

#### **17.4.1 Procedurer**

Midtlinieincision gennem fascien til præperitoneum, peritoneum lades intakt. Paravesikal(e) hæmatom(er) på den ene eller begge sider af blæren er tilstede. Manuelt fjernes disse hæmatomer. Herefter anlægges 4-8 servietter præsakralt/privesikalt til tamponering (antibiotika!).

Hvis FAST-ultralydsskanning har vist væske i bughulen, må der laves eksplorativ laparotomi mhp. milt- eller anden læsion. Denne laparotomi udføres evt. før pakning af bækkenet.

Udover massiv arteriel eller venøs blødning er der en række komplikationer til ustabile bækkenfrakturer.

Urethralæsioner	Der ses ofte frisk blødning fra urethra. Højtstående prostata ved rektaleksploration.
Blærelæsioner	Kan være vanskelige at erkende, men der er jævnligt hæmaturi eller peritoneal reaktion, af og til uroplani.
Rectumlæsion	Ofte blod på handsken ved eksploration.
Vaginallæsion	Blødning i vagina eller blod på eksplorationshandsken.
Nervelæsioner	Ses jævnligt. Der findes nedsat eller ophævet motorik på underekstremitetsniveau eller i perineum og ændret sensibilitet.
Diaphragmaruptur	Er sjælden, men kan forekomme. Diagnosen kan som regel kun stilles på eksplorativ laparotomi, alternativt hvis der på røntgen af thorax ses et hulorgan over diaphragma.

Definitiv behandling af forskudte bækkenfrakturer foregår på level 1 traumecenter.

## 18 Kæbefrakturer

### 18.1 Indledning

Ansigtsskader hos den svært traumatiserede patient behandles af en eller flere af følgende afdelinger:

- Kæbekirurgisk afdeling
- Neurokirurgisk afdeling
- Øjenafdelingen
- Øre-næse-hals afdelingen
- Plastikkirurgisk afdeling

Er der indenfor det enkelte speciales arbejdsområde indikation for indgriben/behandling, kan det efter behov udløse tilkald af en eller flere ovennævnte specialer, f.eks. ved behov for peroperativt samarbejde eller situationer, hvor de enkelte specialers delbehandling mest hensigtsmæssigt færdiggøres i samme operationsseance.

På samme måde vil en akut behandlingsindikation for alle øvrige skader også ofte føre til samtidig akut operation af ansigtsskaderne ud fra overordnet princip om at udføre primær og definitiv kirurgi så hurtigt som muligt i prioriteret rækkefølge.

Ved behandling af kæbefrakture er der oftest behov for ventrikelsonde pga. risiko for efterblødning. Blod i ventriklen udløser ofte kvalme og opkastninger.

## 18.2 Tiltag under primær gennemgang

Kæbefraktur er sjældent i sig selv livstruende. Visse forhold kan imidlertid kræve hurtig indgriben.

### 1. Luftvejsobstruktion

- a. Tilbagefald af mandibel/maksil og bløddele (specielt tunge)
- b. Fremmedlegemer, f.eks. løse tænder – obs. aspiration
- c. Kraftig blødning fra mund og kæberegion

### 2. Massiv blødning

### 3. Smertelindring (medikamentelt og ved temporær immobilisering af frakturer)

## 18.3 Udredning og behandling

Før undersøgelse/behandling af ansigt/hovedlæsioner bør patienten altid undersøges for evt. brud på halscolumna.

Diagnostik hviler på en kombination af kliniske undersøgelser og røntgenundersøgelse. Se afsnittet om røntgenundersøgelser.

### 18.3.1 Mandibelfrakture

- Malokklusion
- Løshed af mandibel
- Konturspring (herunder spring i tandrækken)
- Sensibilitetsforstyrrelser i underlæben
- Sublinguale hæmatomer, gingivallacerationer
- Nedsat gabeevne
- Ømhed svarende til kæbeleddene
- Krepitation (obs. der ses hyppigt ved collum mandibula fraktur traume mod øregangens forvæg, som kan medføre blødning, der kan mistolkes som udtryk for basis cranii fraktur)

### 18.3.2 Maksilfrakture

Klinikken er afhængig af frakturniveau (Le Fort I/II/III) og graden af displacement. Ofte kraftig hævelse og hæmatodannelse. Der kan ses:

- Malokklusion
- Løsning af maksillen

- Konturspring ved margo infraorbitalis, sutura frontozygomatica, crista infrazygomatica
- Sensibilitetsforstyrrelser i regio infraorbitalis
- Subkonjunktivale hæmatomer
- Synsforstyrrelser (dobbeltsyn, nedsat mobilitet)
- Affladning af kindprominens
- Nedsat gabeevne

### **18.3.3 Zygoma- og blow-out frakturer**

- Hævelse og hæmatom i zygomaregionen
- Affladning af kindprominens
- Subkonjunktivale hæmatomer
- Nedsat sensibilitet i regio infraorbitalis
- Konturspring ved sutura frontozygomatica, margo infraorbitalis og crista infrazygomatica
- Nedsat gabeevne

Orbitalgulvet vil altid være inddraget, men ikke altid i sig selv behandlingskrævende. Symptomer på behandlingskrævende orbitalgulvsfraktur er:

- Nedsat øjenbevægelighed
- Dobbeltsyn
- Bulbusdisplacering

### **18.3.4 Frontoethmoidalfrakturer**

Disse frakturer er sjældent isolerede og ses ofte i forbindelse med melleman-sigtsfrakturer af type Le Fort II/III eller højereliggende kraniefrakturer. Der ses fraktur af næse med næseblødning og evt. rhinoliqorrhoea. Der kan være telecanthus og impression af for- og bagvæg af sinus frontalis.

### **18.3.5 Vedr. trakeotomi**

Behandling af kæbefrakturer er normalt ikke i sig selv indikation for trakeotomi. Der vil som regel være behov for intermaksillær fiksektion peroperativt, og derfor kræves nasal tube. Hvis dette er kontraindiceret ved evt. basisfraktur, kan trakeotomi (eller alternativt submandibulært indført tube) være indiceret.

## **18.4 Forberedelse til transport**

Den operative behandling af kæbefrakturer udgør prioritetsmæssig et D problem. I forbindelse med forberedelse til transport og under transporten er det

vigtigt at gøre sig klart at tilstanden kan ændre sig. Specielt ved mandibelfrakture kan der ske tilbagefald af tungen. Blødning fra mundhulen, som synkes, giver kvalme og opkastning. Risikoen for at der under en transport opstår et A eller B problem er derfor tilstede. Det er derfor vigtigt, at transporten foregår, så der er taget højde for dette. Patienten skal enten intuberes eller ledsages af personale, som kan gøre det, hvis der opstår uventede problemer.

## 19 Uddannelse og kvalitetssikring

### 19.1 Traumeteamtræning

En dags kurser i modtagelse og initial behandling af svært tilskadekomne er etableret ved alle traumecentre samt flere centralsygehuse.

### 19.2 ATLS

Den svært tilskadekomne patient involverer mange faggrupper og lægelige specialer fra skadestedet til rehabilitering. Den akutte fase er en betydelig diagnostisk og behandlingsmæssig udfordring med store ressourcemæssige krav. Det er derfor vigtigt at traumebehandlingen er et velorganiseret system med høj faglig standard. Dette er baggrunden for etablering af traume centre og traumesystemer for derved at opnå en hensigtsmæssig udnyttelse af de begrænsede ressourcer og også opnå erfaring gennem en centralisering.

Der foreligger god dokumentation for traumesystemernes effektivitet ("The orange county experience") og den samme centralisering af traumatologien med oprettelse af traumecentre og øget uddannelse på området ("ATLS") er nu også etableret i DK.

#### “The Orange County Experience”

*Blandt de første egentlige videnskabelige publikationer om etablering af traumecentre og centralisering af traumebehandling er en klassisk publikation fra Californien fra 1983: The Orange County Experience. Publikationen analyserede de såkaldte "preventable deaths" i to forskellige systemer med og uden et designeret traumecenter og en samtidig efterfølgende opfølgning i Orange County efter indførelse af traumecentre. Arbejdet viste en væsentlig forskel i antallet af "preventable deaths" ved sammenligning mellem traumecentre og ikke-traumecentre og samtidig en reduktion i antallet af "preventable deaths" efter etablering af traumecentre.*

### 19.3 Registrering af svært tilskadekomne

Der findes ikke i øjeblikket en fælles dansk traumedatabase. Ulykkesanalysegruppen i Odense har egen database, hvortil også Ålborg Traume Center overvejer at indrapportere data.

Århus har siden 1997 registreret traumepatienter i egen database, mens Rigshospitalets Traume Center indrapporterer data til TARN (Trauma Audit & Research Network).

Der er initiativer i gang for at skabe en fælles skandinavisk database.

## 20 Scoresystemer

I litteraturen defineres en svært tilskadekommet traumepatient som en patient med en Injury Severity Score (ISS) score over 15. ISS er et videnskabeligt og kvalitetssikringsmæssigt værktøj og ikke beregnet til anvendelse på specifikke patienter i det akutte forløb.

*Abbreviated Injury Score (AIS)* er et scoringssystem der klassificerer mere end 2000 forskellige skader opdelt efter lokalisation i fem regioner (hoved-hals, thorax, abdomen, ekstremiteter og bækken samt generelt og herunder huden). Sværhedsgraden af den enkelte læsion graderes efter nøje fastlagte kriterier fra 0 (ingen skade) til 6, der er fatal. Skadesgraderingen bygger på tidligere erfaringer vedrørende mortalitet, invaliditet, hospitalsindlæggelse og komplikationer. AIS beskriver dermed det samlede antal skader.

*Injury Severity Score (ISS)* er derimod et scoringssystem, der beskriver sværhedsgraden af patientens skader i relation til mortalitetsrisiko. ISS bygger på AIS, idet ISS er summen af kvadratroden for de tre organsystemer med de sværeste læsioner.

$$ISS = (AIS-1)^2 + (AIS-2)^2 + (AIS-3)^2$$

Det oprindelige fokus på traumebehandlingen var den initiale behandling i traumemodtagelsen. De sidste år har dette imidlertid ændret sig til en samlet beskrivelse af hele patientforløbet og dermed til begrebet traumesystemer.

**Et traumesystem** omfatter en samlet patient forløb fra alarmeringsfasen, præ-hospital behandling, traumemodtagelse, operation og intensiv behandling samt evt. interhospital transport og rehabilitering. Til dette hører også forebyggelse samt udviklings- og forskningsaktiviteter. Et traumesystem omfatter således også relationer mellem hospitaler og regioner.

**Et traumecenter** er et nøgleelement i et traumesystem. Traumecentret er det kritiske omdrejningspunkt for den akut tilskadekomne patient. Traumecentre klassificeres internationalt ud fra de hovedretningslinjer som er opstillet af The American College of Surgeons (ACS). ACS har opstillet nogle grundlæggende krav til og retningslinjer for traumebehandling på forskellige niveauer og klassificerer traumecentre som såkaldte level 1, 2, 3 og 4. Denne klassifikation bygger på behandlingssystemets tilbud af lægelige specialer, øvrige personalemæssige ressourcer, behandlingsudstyr og faciliteter samt uddannelses-, forsknings- og forebyggelsesprogrammer.

En formel kategorisering af traumecentre har været nødvendigt og ligeledes en tilsvarende akkreditering af disse.

ACS udgiver således et helt kapitel med en liste af kriterier til klassifikation af traumecentre med angivelse af essentielle og ønskværdige krav til traumecentre på de fire forskellige niveauer.



Level 1 traumecenter er det højeste niveau. Karakteristisk for level 1 traumecentre er, at disse skal kunne færdigbehandle alle typer af skader. Samtidig er der forpligtigelse til uddannelse, forsknings- og udviklingsaktiviteter.

Krav til et level 1 traumecenter omfatter døgndækkende tilstedeværelse af blandt andet kirurg, anæstesiolog, neurokirurg og ortopædkirurg.

Level 2 traumecentre har ikke de samme krav til ressourcer, men disse skal kunne forestå den initiale behandling af alle skader og herefter overflytte de sværest tilskadekomne til yderligere behandling på level 1 centre. Til level 2 traumecentre er der heller ikke knyttet krav om forskningsaktivitet.

Befolkningsgrundlaget og dermed patientindtaget for et level 1 traumecenter har været diskuteret og erfaring for det enkelte behandlingsteam anses for meget væsentligt.

## 21 Evidens

Den videnskabelig evidens om etablering af traumecentre bygger ikke på klinisk kontrollerede undersøgelser. Der findes imidlertid nu en række store og velgennemførte undersøgelser som nu tydeligt viser en effekt på mortalitet.

De fleste undersøgelser anvender preventable death begrebet eller sammenligninger af populationer. De mange internationale og validerede databaser gør imidlertid af sammenligningsgrundlagene er acceptable.

(J Traume 1999, vol 47, supplementum; Skamania symposium).