

Forord

Udviklingen i behandlingen inden for traumatologien er baseret på den antagelse, at mortalitet og morbiditet ved tilskadekomst kan reduceres betydeligt, når patientforløbet organiseres i et *traumesystem*. Et traumesystem omfatter indsatsen lige fra skadestedet og inkluderer rehabilitering. Ofte udvides begrebet til også at omfatte forebyggelse, kvalitetssikring, uddannelse og forskning. Et traumesystem er desuden kendetegnet ved at være tværfagligt, hvorfor det inddrager mange lægelige specialer og personalegrupper i sundhedsvæsenet. Talrige undersøgelser har påvist traumesystemets effektivitet i form af en reduktion i mortalitet og morbiditet for svært tilskadekomne. I Danmark er der på flere områder taget initiativer til sikring af et bedre forløb for traumepatienterne.

Der har efter vores opfattelse manglet en dansksproget bog med en bred beskrivelse af traumatologiens mange områder. Der er mange udenlandske lærebøger, der beskæftiger sig med traumatologi, men holdningerne og retningslinierne i disse bøger kan ikke altid umiddelbart overføres til forholdene i Danmark. Formålet med bogen har derfor været at beskrive traumesystemer i Danmark, herunder specielt modtagelse, undersøgelse og behandling af traumepatienten.

Som den første danske bog på dette felt, er det vores håb at bogen tilgodeser det behov, vi har oplevet ved undervisning i mange forskellige sammenhænge. Denne bog er først og fremmest en lære- og opslagsbog til lægestuderende og læger, men bogen henvender sig til lige til alle andre faggrupper, der er involveret i behandlingen af den svært tilskadekomne fra skadested til rehabilitering.

Vi vil gerne takke traumekoordinater Randi Melhedegaard og manager Birgitte Søhus, der har skrevet kapitlet *Sygepleje til den svært tilskadekomne patient* og ledende psykolog Anders Korsgaard Christensen, der har skrevet kapitlet *Krisepsykologi*.

Herudover vi gerne rette en stor tak til de kolleger, der har ydet en stor indsats ved at gennemlæse og kommentere kapitlerne i bogen. Den konstruktive kritik og de mange gode forslag til rettelser og tilføjelser har været en uvurderlig hjælp. Da vi gennemlæste de kritiske bemærkninger fra kollegerne fra de forskellige specialer, blev vi rigtig klar over, at vi havde begivet os ud i et projekt, som var meget vanskeligt, fordi det krævede indsigt i så mange områder. Vi håber, at resultatet trods alt – som følge af de mange kommentarer – er blevet praktisk brugbart. I forløbet blev vi flere gange overhalet af udviklingen. Kommunalreformen og dannelsen af regionerne, en ny Sundhedslov og mange andre forandringer gjorde det svært at sikre, at indholdet var opdateret ved udgivelsen. Det første forsøg på at formulere en dansk lærebog i traumatologi kan utvivlsomt forbedres på mange punkter, og vi beder derfor læserne korrigerer fejl og påpege mangler, så vi forhåbentlig kan forbedre bogen i en følgende udgave.

Kommentarer kan sendes på e-mail adresserne:

cflarsen@dadlnet.dk (Claus Falck Larsen)

j.roed@dadlnet.dk (Jakob Roed)

falcklarsen@dadlnet.dk (Jørgen Falck Larsen)

Vi vil også gerne rette en tak til Birgitte Lerche, Lerches Tegnestue for de gode og indsigtfulde illustrationer.

TrygFonden arbejder for at skabe en mere tryk hverdag for alle i Danmark. Den ønsker med udgangspunkt i viden og forskning at skabe rammerne for samfundsnyttige projekter, der kan føre til større tryk for alle. Fonden støtter allerede mange formål, der kan relateres til traumatologi. Det er derfor med stor taknemmelighed – og en vis stolthed, at vi har modtaget en donation fra fonden til udarbejdelse af den DVD, der medfølger.

Tidligt i forløbet besluttede vi at producere en DVD til bogen. Det var ambitionen, at vi med en række korte film kunne illustrere noget af det, der er vanskeligt at beskrive i tekst og billeder/tegninger. Vi håber, at bogens DVD vil supplere bogens indhold. Endelig

skal vi opfordre til, at alle der læser denne bog overvejer at tage et af de mange kurser i traumatologi.

Udgivelsen af bogen er blevet til i et glimrende samarbejde med forlaget Munksgaard Danmark. I særdeleshed har forlagsredaktør Britta Østergaard med engagement og vedholdenhed sikret, at bogen er blevet til virkelighed.

Endelig vil vi gerne begge takke vores familier for enestående tålmodighed i de forgangne år, hvor bogen har taget meget af tiden.

Claus Falck Larsen

Jakob Roed

Jørgen Falck Larsen

Indhold

1. Historie 17

Nyere tid 22

2. Epidemiologi 25

Internationale forhold 25

Danske forhold 25

- Statens Institut for Folkesundhed 25
- Dødsårsager i Danmark 27
- Leveårstab 27
- Tilskadekomst 27

De sundhedsøkonomiske omkostninger 31

- Omkring 1,2 mio. kroner per dræbt eller skadet i trafikken 31
- Omkostninger ved indlæggelser som følge af tilskadekomst 31

Forebyggelse 31

3. Organisation af traumebehandling 33

Traumesystemet 33

Traumecenter 34

- Triage og prioritering 34
- Visitationsregler 34
- Præhospital organisation 35

Hospitalsbehandling 36

- Visitationskriterier 36
- Niveauer for traumebehandling 36
- Traumecentre i Danmark 36
- Overflytning 36
- Overflytninger udgør en risiko 36
- Intensiv terapiafsnit 36
- Stationær afdeling 39
- Rehabilitering 39

4. Skadesmekanismer 41

- Energi 41
- Kinematik 42
- Energioverførsel 42
- Kavitation 43

Stumpe traumer 43

- Bilulykker 43
- Motorcykel/cykelulykker 44
- Fodgængerulykker 45
- Fald 46

Penetrerende traumer 47

- Lavenergiobjekter og våben 48
- Medium- og højenergivåben 48

Termiske, elektriske og eksplosionstraumer 48

5. Præhospital behandling 49

Organisation 49

- Ambulancetjenesterne 49
- Alarmcentraler 49
- Vagtcentraler 50
- Akut medicinsk koordinationscenter (AMK) 50

Uddannelse og behandling 50

- Lægmandsbehandling 50
- Ambulancemandskab 51
- Medicinsk personale 53**
- Læge- og sygeplejerskebemandede enheder 53
- Lægehold og udrykningshold 54
- Udrykningslæger 54
- Koordinerende læge (KOOL) 54

Transport af patienten 55

- Ambulance 55
- Akutbiler 55
- Lægebil 55
- Lægehelikoptere (HEMS, Helicopter Emergency Medical Services) 55

- Kommunikation 60
- Den præhospitale behandling** 61
- Skadestedet 63
- Patienten 63

6. Modtagelse og akut behandling 67

- Organisation af traumemodtagelsen** 67
- Den primære og sekundære vurdering** 71
- Primær vurdering og resuscitation (ABCDE) 71
- Den sekundære vurdering 77
- Den tertiære vurdering 79
- Overflytning 79

7. Luftveje og ventilation 81

- Undersøgelse og vurdering af luftveje** 81
- Etablering af frie luftveje – manuelt** 83
- Simple håndgreb 83
- Basale hjælpemidler til etablering af frie luftveje 83
- Manuel ventilation 85
- Avancerede hjælpemidler til etablering af frie luftveje 85
- Intubation** 89
- Indikationer 89
- Vurdering af luftveje før intubation 91
- Metoder til intubation 91
- Komplikationer til intubationsformerne 95
- Kirurgisk etableret luftvej** 95
- Kanyle i trachea 95
- Nødtrakeotomi med Seldingerteknik 95
- Trakeotomi 96
- Ventilation efter intubation** 97
- Monitorering** 99
- Pulsoximeter 99
- Algoritme for håndtering af vanskelige luftveje** 106

8. Shock 107

- Risiko for udvikling af shock** 107
- Patofysiologi** 107
- Hypovolæmisk shock** 108
- Kroppens reaktion ved alvorlig blødning 108
- Den cellulære reaktion på utilstrækkelig perfusion 109
- Kliniske tegn ved hypovolæmisk shock 109
- Det videre forløb 110
- Behandling af det hypovolæmiske shock 110
- Blodvolumen skal genoprettes 112
- Yderligere væsketerapi 114
- Kardiogent shock** 115
- Obstruktivt shock** 116
- Neurogent shock** 116
- Anafylaktisk shock** 117
- Septisk shock** 117

9. Anæstesi og smertebehandling 119

- N₂O/O₂, 50:50 120
- Smertebehandling** 122
- Smerteintensitet 123
- Anæstesi 124
- Monitorering 125
- Akut anæstesiindledning 125
- Vedligeholdelse af anæstesi 126
- Analgetika til inhalation 126
- Generelt om analgetika 126
- Barbiturater 127
- S-Ketamin (S-Ketamin®) 127
- Neuromuskulært blokerende stoffer 130
- Blokader 130

10. Erstatning af blodtab ved en akut større blødning 133

- Krystalloider** 133
- Hypertonisk natriumklorid 134
- Syntetiske kolloider** 135
- Hydroxyetylstivelse (HES) 135

- Dextraner 135
- Gelatineforbindelser 137
- Behandling med blodkomponenter** 138
- Risiko for koagulopati 139
- Muligheder i fremtiden 141

11. Billeddiagnostik og Image guided therapy 143

- The Multifunctional Image Guided Therapy Suite 143

Traumeradiologi 143

- Billeddiagnostiske modaliteter 144

Billeddiagnostik ved organspecifikke traumer 148

- Hovedskader 148
- Skader på columna cervicalis 151

Invasiv radiologi ved livstruende blødninger 159

The Multifunctional Image Guided Therapy Suite (MIGTS) 160

12. Hovedskader 167

Skadesmekanisme 167

Inddeling af hovedskader efter morfologi 167

Patofysiologi 168

Initial vurdering, resuscitation og monitorering 169

- Undersøgelse, observation og behandling af patienter med let, moderat og svær hovedskade 171

Billeddiagnostik og monitorering 174

Kraniefrakturer og intrakranielle skader 175

- Frakturer 175
- Intrakranielle skader 176

Medicinsk behandling 177

- Intravenøse væsker 178
- Inotrope eller vaskokonstriktoriske medikamenter 178
- Sedation 178
- Forebyggelse af epilepsi 179
- Forhøjet intrakranielt tryk 179

Kirurgisk behandling 180

Prognose 180

13. Ansigts- og halsskader 183

Ætiologi 183

Undersøgelse 183

Billeddiagnostik 185

Frakturtyper 185

- Le Fort-frakturer 185
- Mandibelfrakturer 186
- Orbitalbundsfrakturer (blow out-frakturer) 187
- Frakturer af os zygomaticum 189
- Næsefrakturer 189
- Skader på halsen 190

14. Øjenskader 193

Anatomi 193

Undersøgelse 193

Specifikke øjenskader 195

- Ætsning 195
- Forbrænding 195

15. Columnaskader 201

Hypyghed 201

Anatomi og patogenese 201

Inddeling af columnaskader 201

- Åbne/penetrerende læsioner 202
- Lukkede læsioner med eller uden neurolæsioner 202

Initial vurdering og behandling 205

- Klinisk undersøgelse under den sekundære gennemgang 206
- Billeddiagnostik 207

Neurogent og spinalt shock 207

- Neurogent shock 207
- Spinalt shock 207

Definitiv behandling 208

16. Thoraxskader 213

Patofysiologi 213

Skadesmekanismer 214

De umiddelbart livstruende skader 214

- Luftvejsobstruktion 214
- Traumatisk trykpnemothorax 215
- Hjertetamponade/penetrerende myokardieskade 218
- Massiv haemothorax 220
- Åben pneumothorax 220
- Ustabil thoraxvæg 221

De potentielt livstruende skader 222

- Traumatisk pneumothorax 222
- Skader på centrale kar 223
- Lungekontusion 224
- Lungelaceration 225
- Ruptur af trachea og bronkier 225
- Hjertekontusion 226
- Diafragmaskader 227
- Oesophagus-skader 228
- Chylothorax 228

Nødtorakotomi 229

- Operationsteknik 231

17. Abdominalskader 233

Skadesmekanismer 233

- Stumpe traumer 234
- Penetrerende traumer 235

Initial undersøgelse og behandling af abdominale traumer 236

- Diagnostiske metoder 236

Organ Injury Scale 237

Abdominale organskader 238

- Diaphragma 238
- Lever, galdeblære og galdegange 238
- Pancreas og duodenum 240
- Milt 242
- Ventrikel 243
- Tyndtarm 244
- Colon 244
- Rectum 245
- Abdominale kar 246

Generelle principper for behandling af abdominalskader 246

- Konservativ behandling 246

- Interventionel radiologi 247

- Operativ behandling 247

Abdominal kompartmentsyndrom (ACS)/ intraabdominal hypertension (IAH) 249

Damage control surgery 251

Eksplorativ laparotomi (trauma laparotomy) 253

18. Urogenitale skader 257

Nyreskader 257

- Ureterskader 260

- Blæreskader 260

- Urethrale skader 261

- Skader på de mandlige ydre genitalia 264

- Skader på de kvindelige kønsorganer 264

19. Skader på bevægeapparatet 267

Skadesmekanismer 267

Initial vurdering og behandling 268

- Den primære gennemgang og resuscitation 268

- Den sekundære gennemgang 268

Inddeling af muskuloskeletale skader 269

- Amputation og revaskularisering 270

- Kompartmentsyndrom 271

- Crush syndrome (traumatisk rabdomyolyse) 274

Generel frakturbehandling 275

- Behandlingsstrategi 276

- Åbne frakturer 276

- Principperne for moderne frakturbehandling 277

Specifikke skader 281

20. Perifere karskader 291

Skadesmekanismer 291

Typer af karskader 291

Forekomst 293

- Symptomer og kliniske fund 293

- Behandling 295

Komplikationer 298

21. Skader hos børn 301

- Pediatric Trauma Score (PTS) 301

Anatomi og fysiologi 302

- Luftveje hos børn 302
- Ventilationen 306
- Kredsløbet 306
- Thoraxtraumer 311
- Abdominaltraumer 311
- Spinalkanalen 312
- Ekstremitetstraumer 312
- Hovedtraumer 312

Smertebehandling 313

Psykologi 314

Børnemishandling

(the battered child) 314

22. Skader hos den gravide 317

Anatomiske forandringer 317

Fysiologiske forandringer

i graviditeten 318

- Den materielle fysiologi 318
- Den føtale fysiologi 319

Skademechanismer 320

Primær gennemgang og behandling 320

- Speciel anamnese 322
- Objektiv undersøgelse 322
- Foreløbig konklusion 323
- Den videre observation 324

Den sekundære gennemgang 325

Postmortalt sectio 325

Brandsår 325

Strømskud 325

Vold i hjemmet 325

23. Forbrændinger og forfrysninger 327

Brandsår 327

- Karakteristik af brandsår 327
- Førstegradsforbrændinger 327
- Andengradsforbrænding 328
- Tredjegradsforbrænding 329
- Fjerdegradsforbrænding 329
- Bedømmelse af brandsår 330

Vurdering og primær behandling 332

- Væskebehandling 333

Kulilteforgiftning 334

- Hyperbar oxygenbehandling 335

Ætsninger – kemiske forbrændinger (chemical burns) 336

- Behandling 336

Elektriske forbrændinger 337

Behandling af brandsår efter skylning 338

- Indlæggelse på lokalsygehus 338
- Overflytning til brandsårsafdeling 339

Forfrysninger 340

Behandling af forfrysninger 341

24. Hypertermi, hypotermi og drukning 343

Temperaturregulering 343

Hypertermi 345

- Patofysiologi 346

Hypotermi 348

Skindød 351

Præhospital behandling 352

Behandling i traumemodtagelsen 352

- Behandling af let hypotermi
(32-35°C) 352
- Behandling ved temperatur under
32°C 352
- Undladelse af genoplivningsforsøg 354

Drukning 355

- Drukningen 355
- Førstehjælp til druknede 356

25. Eksplosions-, skudlæsioner og anden skarp vold 359

Eksplosioner 360

- Patofysiologi 360
- Alvor 361
- Vigtige informationer 362
- Risici 362

Undersøgelse 363

- Behandling af eksplosionsskadede
patienter 364

Stik- og skudskader 365

- Stikskader 365
 - Skudskader 366
 - Organrelaterede skader 370
- Den initiale behandling af patienter med skudskader 371**

26. Ernæring af traume-patienter 373

- Traumets indflydelse på energi-omsætningen 373**
- Det hormonelle stressrespons 373
 - Immunforsvaret 373
 - Påvirkning af immunfunktion med ernæring 375

I praksis 378

Traumepatientens behov og ernæringens sammensætning 379

Praktiske retningslinjer 382

Monitorering af ernæringen 382

27. Infektioner hos traume-patienter 385

Symptomer og forløb 385

Forebyggelse og behandling 386

- Sårbehandling og forebyggelse af infektioner i forbindelse med kirurgi 387

Profylakse med antibiotika 388

- Blodtransfusion 390

Tetanusprofylakse 390

Patienter kommet til skade i udlandet 391

28. Overflytninger 395

Transport i forbindelse med en redningsindsats 395

Akut overflytning af en traumepatient mellem hospitaler 396

Subakut overflytning 397

Planlagt overflytning 397

- Kommunikation 397
- Ledsagepersonalet 397
- Grundprincipper for patienttransport 398

- Krav til ambulance, der anvendes til transporter 399
- Respiratorisk support under transport 400

Behandling under transport 401

- Sikkerhedsaspekter 402

Lufttransport 402

- Forsvaret 404
- Civile organisationer 404
- Den lægelige vurdering før transport 406
- Helikoptere og fly 406
- Arbejdsforhold i en helikopter 408
- Særlige forhold ved lufttransport af patienter 408
- Lufttransport af traumepatienter 411

29. Rehabilitering af traume-patienter 413

Historien om en ulykke – om glæden ved at overleve mod alle odds 414

Specielle institutioner der rehabiliterer traumepatienter 414

- Regionshospitalet Hammel Neurocenter 414
- Hvidovre Hospital, Klinik for Neurorehabilitering 414
- Klinik for Para- og Tetraplegi, Rigshospitalet 415
- Paraplegifunktionen, Regionshospitalet i Viborg 415

30. Beredskab ved større ulykker 417

Sundhedsberedskabet 417

- Formålet med sundhedsberedskabet og principper for beredskabsplanlægning 418
- Regelgrundlaget for planlægning af sundhedsberedskabet 419
- Organisation, ansvar og ledelse af sundhedsberedskabet 419
- Ledelse og koordinering af det samlede nationale beredskab 419

- Internationale hændelser 420
 - Regionernes overordnede sundhedsberedskabsplan** 420
 - Ansvar, koordination og ledelse 421
 - Sundhedsberedskabets samarbejds partnere** 423
 - Sundhedsstyrelsen 423
 - Lægemiddelstyrelsen 424
 - Statens Serum Institut 424
 - Giftinformationen 426
 - Beredskabsstyrelsen 427
 - Redningsberedskabet 428
 - Rekvirering af assistance 430
 - Materiel 430
 - Politiet** 432
 - Politiets Efterretningstjeneste 433
 - Forsvaret** 433
 - Fødevarestyrelsen** 434
 - Skadestedet og indsatsområdet** 435
 - Oprettelse af en venteplads 436
 - Triage 436
 - Dokumentation** 438
 - Sygehusberedskabet** 439
 - Skadestue og modtageafsnit 439
 - Aktivering af sygehusets beredskab 440
 - Modtagelse, visitation og behandling af patienter på sygehus 441
 - Sikring af sygehusets fortsatte drift 445
- 31. Sygepleje til den svært tilskadekomne patient** 447
- Klinisk praksis** 447
- Patienten i fokus 448
 - Traumesygeplejerskens opgaver beskrevet i action cards 449
 - Traumekoordinator 451
 - Patientens perspektiv 451
 - Pårørende 452
- Kommunikation** 455
- Psykologiske behov hos patient og familie 455
 - Kommunikation og respekt 455
 - Kommunikation og traumeteamet 455
- Uddannelse** 456

- Kvalitetssikring og dokumentation** 456
- Dokumentation 456
 - Rehabilitering 459

32. Krise- og katastrofe-psykologi

- Inddeling af psykiske traumer** 461
- Væsentlige elementer i den psykiske førstehjælp** 461
- På længere sigt** 462
- Henvisning til behandling** 462
- Reaktioner på psykiske traumer** 463
- Krisepsykologiske tilbud til ramte og professionelle hjælpere** 463
- Hvornår er gennemførelse af debriefing relevant hos rednings- og sundheds-personale? 464
 - Defusing 464

33. Medikolegale og forsikringsmæssige forhold

- Find teksten på love og bekendtgørelser** 467
- Sundhedspersonalets pligter** 467
- Patienters retsstilling** 467
- Informeret samtykke 467
 - Livstestamente 468
 - Aktindsigt 468
- Tavshedspligt og videregivelse af helbredsoplysninger mv.** 469
- Journalføring** 469
- Ligsyn, obduktion og transplantation** 470
- Retslægeligt ligsyn 471
 - Retslægelig obduktion 471
 - Dødsattest 471
- Organdonation** 473
- Sikring af bevismateriale** 473
- Beklædning 474
 - Projektiler 474
- Samarbejde med politiet** 474
- Patienters muligheder for at klage og få erstatning** 475
- Patientklagenævnet 475

- Patientforsikringen 475
- Rapportering af utilsigtede hændelser** 476
- Anvendelse af frihedsberøvelse og tvang** 477

Forkortelser 501

Stikordsregister 505

DVD – indhold 512

34. Traumedatabaser, kvalitetssikring og uddannelse 479

Traumeregistre 479

Udenlandske traumeregistre 479

Danske traumeregistre 481

Scoringssystemer 482

- Fysiologiske scorer 482
- Anatomiske scorer 483
- Evaluering af outcome 484

Kvalitetssikring 485

- Audit og indikatorer 485
- Follow-up studier 486
- Morbidity- og mortality-møder 486

Uddannelse 487

- Traumeteamtræning 488
- Simulatorer 489

35. Traumatologi på internettet 493

Internettet (World Wide Web – WWW) 493

- E-mail 494

Informationssøgning 494

Interessante internetadresser 496

- Information om traumatologi 496
- Præhospitalt 496
- Ortopædkirurgi 496
- Neurokirurgi 497
- Thoraxkirurgi 497
- Billeddiagnostik 497
- Brandsår 497
- Selskaber 497
- Tidsskrifter 497
- Sygepleje 497
- Traumecentre 498
- Uddannelse 499
- Medicinske illustrationer og andet 499
- Andre 499