

Bilddiagnostik vid penetrerande trauma

(stickskador, skottskador, pålningskador)
samt i masskadesituationer

Säker Traumavård 2020

Konsensusdokument från NORDTER-möte i Sigtuna 18-19 oktober 2017
Uppdaterad svensk version 2 juli 2019; slutreviderad version 2019-10-10



Innehåll

Sammanfattning av rekommendationer	4
Bakgrund	9
Expertgrupp	9
Konsensusgrupp	10
Rapportens och rekommendationernas struktur	11
Rekommendationer och bakgrundsdocumentation	
Isolerad penetrerande skallskada	12
Isolerad penetrerande halsskada	15
Penetrerande skada thorax/buk	18
Penetrerande skador – mer än en kroppsregion	24
Penetrerande extremitetsskada	24
Masskadesituation	27
Addendum	30
Åtgärdskort per profession	
Kirurg	34
Röntgensjuksköterska	37
Radiolog	39

Sammanfattning av rekommendationer

Isolerad penetrerande skallskada

- Alla patienter:
 - DT-skalle utan kontrast (använd scout för att lokalisera främmande kropp).
- Patienter med överlevnadschans:
 - DT-skalle utan kontrast (använd scout för att lokalisera främmande kropp).
 - DT-angiografi från vertex till aortabågen (DT-angiografi huvud+hals) för att påvisa kärlskador.
 - o Kärlskador i ansikte inkluderas.
 - DT-venogram i utvalda fall om sinusruptur misstänks (som vid penetrerande skada i bakre skallgroten).
 - Vid skottskada, överväg tillägg av DSA (digital subtraktionsangiografi) vid metallartefakter och inkonklusiv DT-angiografi.
- Markering av sår ej behövlig.

Isolerad penetrerande halsskada

Vilka patienter ska undersökas på röntgenavdelning?

- Hemodynamiskt stabila patienter med misstänkt skada genom platusma men utan
 - tecken till pågående blödning, expanderande eller pulsatilt hematom, blåsljud i skadeområdet, terapiresistent shock, massiv hemoptyt och/eller hematemes, eller luft som bubblar genom såret.
- Markering av sår rekommenderas.

Vilka radiologiska undersökningar rekommenderas?

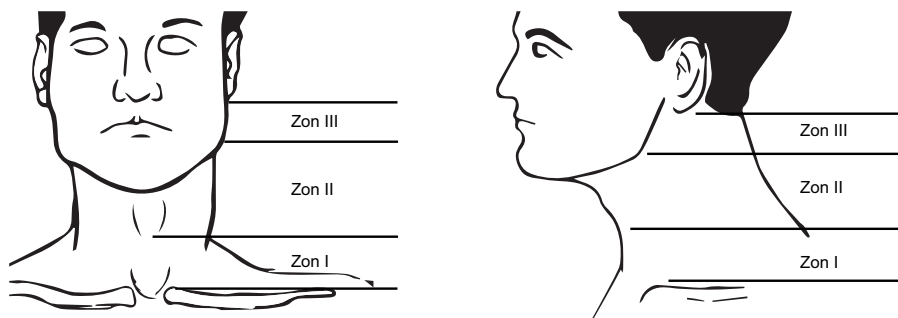
- Slätröntgen (om DT inte är tillgänglig).
 - Lokalisation av främmande kropp (kulor).
- DT-angiografi från vertex till aortabågen (DT-angiografi huvud+hals) för att påvisa kärlskador.
 - DT-scout för att identifiera främmande kropp.

- *Not:* DT-angiografi påvisar även AV-fistlar.
- DT-angiografi huvud+hals+thorax om skada i Zon I eller II**, då 15-20 % har skador i thorax.

Om DT är inkonklusiv med avseende på luftvägsskada övervägs laryngoskopi och/eller bronkoskopi.

Om esofagusskada i halsnivå misstänks är endoskopi att föredra före esofagografi. Vid stark misstanke på esofagusskada i halsnivå och inkonklusiv endoskopi, överväg esofagografi (sväljningsbilder).

** Halsens zoner



Penetrerande skada thorax/buk

Akutkirurgi (utan radiologi) – efter bedömning och beslut av ansvarig kirurg.

Radiologi på akutrummet eller i operationssalen:

- Stabila patienter: radiologiska undersökningar före DT rekommenderas inte.
- Instabila patienter:
 - e-FAST och röntgen pulm (+röntgen bäcken vid skottskador).
 - o Observera att stor hemothorax kan dölja hemopericardium.
 - Sårmarkering (pilar, gem, vitamin E-kapsel) rekommenderas.

Vilka radiologiska undersökningar ska göras på stabila patienter?

(bidrar till avgörande: op eller ej; guidar kirurgiskt eller interventionellt ingrepp)

- DT-scout för att lokalisera främmande kroppar vid skottskador och för att avgöra optimal scan-längd.

- DT-thorax/buk med iv. kontrast, särskilt om ingångshålet ligger nedom intermamillinjen vid sticksador och så gott som alltid vid skottsador.
 - a. Överväg trippel-kontrast DT (se Appendix för detaljer).
 - b. Sen artärfas (för att påvisa artärsador) till trokanter minor-nivå samt venfas för buken.
 - c. Lägg till sen fas (efter 5-10 minuter) om njure och/eller uretär befinner sig i skadans riktning/kulbanan. Radiolog övervakar undersökningen.
- DT-cystografi ska göras vid skada på urinblåsan.
- Sårmarkering (pilar, gem, vitamin E-kapsel) rekommenderas starkt.

Peroperativ angiografi avhandlas inte i detta dokument. Angioembolisering betraktas som behandling och avhandlas inte i detta dokument.

Penetrerande skador - mer än en kroppsregion

Konsensusmötet behandlade inte övergripande skador inom mer än en kroppsregion. Organisationsgruppens bedömning är dock att man i dessa fall bör överväga:

- Helkropps-DT innefattandes:
 - DT huvud före iv kontrast, (vid huvudskada).
 - DT-angiografi från vertex till symfys (vb även inklusive benen).
 - DT buk i venfas.

I Sverige finns sedan 2020 Nationella rekommendationer för DT-trauma, vg se även detta dokument.

Penetrerande extremitetsskada

- Vid hotande förblödning, eller hotande extremitetsischemi och med känd skadelokal görs ingen radiologisk utredning.
- DT-angiografi är förstahandsundersökning när radiologisk undersökning är indicerad och patientens tillstånd tillåter detta.
- I operationssalen är dock konventionell angiografi förstahandsundersökning.
- Sårmarkering (pilar, gem, vitamin E-kapsel) rekommenderas.

Masskadesituation – major incidents

Förberedelser

Katastrofplan ska finnas och vara koordinerad.

- Radiologi är en integrerad del av sjukvård vid masskadesituationer.
- Metoder för att säkerställa effektiv kommunikation (vertikalt och horisontellt) ska finnas.
- Säkerställ kapacitet för DT-undersökningar i den initiala fasen av en masskadesituation.
- Handläggning av traumatiska hjärnskador är särskilt beroende av DT.

Planering av patientflöden:

- Identifiering av patienter.
- Rutiner för hantering av patienter med okänd identitet.
- Identifiera och eliminera flaskhalsar i flödet.
- Avtransport av patienter från radiologisk avdelning efter genomförda undersökningar.

Radiologiska undersökningar

Medicinsk radiologi är en vital del i multidisciplärt traumaomhändertagande. Detta måste beaktas vid planering inför masskadesituationer, främst vad avser kapacitet.

FAST/e-FAST

- Används i den initiala fasen för att triagera till DT.

Vilka DT-protokoll ska användas?

- Protokoll för helkroppsundersökningar ska finnas på alla DT-apparater och personal ska vara utbildade på dessa protokoll.
- Idealt finns ett protokoll för alla sjukhus, detta för maximal effektivitet.
- Överväg helkroppsundersökning av ALLA patienter som kräver DT-undersökning vid masskadesituationer (särskilt sprängattentat), detta för att minimera behovet av kompletterande undersökningar.

Bildtagning, tolkning och rapportering

- Undersökningsdata till PACS.
- Tolkning görs direkt vid DT-maskin eller vid arbetsstation.
- Snabb och koncis dokumentation, standardiserade rapportprotokoll.
- Överväg pappersbaserade back-upsystem.
- Livshotande fynd ska rapporteras direkt.

Bakgrund

Nordic forum for trauma and emergency radiology (NORDTER) höll detta möte som sin tredje konsensuskonferens i akt att gå igenom litteratur och genomlysna kirurgiska och radiologiska rutiner vid penetrerande trauma och masskadesituationer. Till mötet inbjöds internationella och nordiska experter för hjälp med bedömning av litteratur och bevisgrad, samt nordiska representanter för traumakirurgi, kärlkirurgi samt trauma- och interventionell radiologi. Syftet var att ta fram evidensbaserade nordiska rekommendationer för medicinsk radiologi vid penetrerande trauma och masskadesituationer.

Liksom vid tidigare konsensuskonferenser presenterade experter evidens och litteratur inom radiologi och interventionell radiologi samt kirurgi/kärlkirurgi, vilket följdes av en konsensusdiskussion. Gruppens diskussioner följde en informell modell där ordförande ledde diskussionen och fördelade uppgifter. Även om gruppen uppmanades att nå konsensus, var gruppens medlemmar uppmanade att presentera avvikande uppfattningar.

Referenser till varje område tillhandahölls av talarna. Antalet referenser hölls till ett minimum, och endast de mest relevanta inkluderades.

Modellen att nå konsensus finns presenterad i: Murphy MK, Black NA, Lamping DL, et al. samt i Consensus development methods, and their use in clinical guideline development. Health Technol Assessment 1998; 2(3).

Expertgrupp

- **Kathirkamanathan Shanmuganathan**, M.D. Professor of Radiology, Department of Diagnostic Radiology & Nuclear Medicine, University of Maryland School of Medicine, Baltimore, USA
- **Deborah M. Stein**, M.D., MPH, FACS, FCCM. R Adams Cowley Professor in Shock and Trauma, University of Maryland School of Medicine, Baltimore, USA; Chief of Trauma and Medical Director, Neurotrauma Critical Care, R Adams Cowley Shock Trauma Center, University of Maryland Medical Center, Baltimore, USA
- **Karim Brohi**, Professor, FRCS, FRCA. Director, Centre for Trauma Sciences, Queen Mary University of London; Consultant Trauma & Vascular Surgeon, Barts Health NHS Trust; Director, London Major Trauma System, UK

- **Ajay Singh**, M.D. Associate Director, Division of Emergency Radiology, Department of Radiology, Massachusetts General Hospital, Boston, USA
- **Carl Montán**, MD, PhD. Senior consultant, Dept. of Vascular Surgery, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden

Konsensusgrupp

Nordisk traumakirurgi

- Eva-Corina Caragounis, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Göteborg
- Lennart Adamsson, Karolinska Universitetssjukhuset, Stockholm
- Fredrik Linder, Akademiska Sjukhuset, Uppsala
- Martin Weckman, Helsinki University Hospital, Helsingfors, Finland

Kärlkirurgi

- Carl Montán, Karolinska Universitetssjukhuset, Stockholm

Nordisk radiologi

- Maria Lindblom, Universitetssjukhuset, Linköping
- Birthe Höjlund, Rigshospitalet, Köpenhamn, Danmark
- Ilja Laesser, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Göteborg
- Frank Bensch, Helsinki University hospital, Helsingfors, Finland
- Mari Nummela, Helsinki University hospital, Helsingfors, Finland
- Johann Baptist Dormagen, University Hospital, Oslo, Norge

NORDTER organisationskommitté / radiologi

- Mats Beckman, Karolinska Universitetssjukhuset, Stockholm
- Hampus Eklöf, Unilabs radiologi, Sverige
- Seppo Koskinen, Karolinska Universitetssjukhuset, Stockholm
- Bertil Leidner, tidigare Karolinska Universitetssjukhuset, Stockholm

Interventionell radiologi

- Wojciech Cwikiel, Skånes Universitetssjukhus, Lund

Röntgensjuksköterskor, trauma

- Helen Milde, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Göteborg
- Seyma Cankaya, Karolinska Universitetssjukhuset, Stockholm

Rapportens och rekommendationernas struktur

Rapporten omfattar följande områden:

- a. Isolerad penetrerande skallskada.
- b. Isolerad penetrerande halsskada.
- c. Penetrerande skada thorax/buk.
- d. Penetrerande extremitetsskada.
- e. Masskadesituation.

Varje del har samma struktur:

- I. Sammanfattning av konsensus.
- II. Åtgärdskort.
- III. Referenser.

Åtgärdskort sammanfattar de viktigaste uppgifterna och den viktigaste informationen som behövs i en akut situation. Korten besvarar följande frågor:

- **Vem** behöver informationen?
- **Vilka frågor** behöver besvaras?
- **Kirurg** – vilken undersökning rekommenderas och när?
- **Röntgensjuksköterska** – vilken undersökning och vad ska förberedas?
- **Radiolog** – vilken undersökning och vilket diagnostiskt fokus?

Rekommendationer och bakgrundsdocumentation

Isolerad penetrerande skallskada

- Alla patienter:
 - DT-skalle utan kontrast (använd scout för att lokalisera främmande kropp).
- Patienter med överlevnadschans:
 - DT-skalle utan kontrast (använd scout för att lokalisera främmande kropp).
 - DT-angiografi från vertex till aortabågen (DT-angiografi huvud+hals) för att påvisa kärlskador.
 - o Kärlskador i ansikte inkluderas.
 - DT-venogram huvud i utvalda fall om sinusruptur misstänks (som vid penetrerande skada i bakre skallgroppen).
 - Vid skottskada, överväg tillägg av DSA (digital subtraktionsangiografi) vid metallartefakter och inkonklusiv DT-angiografi.
- Markering av sår ej behövlig.

Åtgärdskort: Isolerad penetrerande skallskada

Kirurg – vilka undersökningar rekommenderas?

- Alla patienter:
 - DT skalle utan kontrast.
- Patienter med överlevnadschans:
 - DT skalle utan kontrast (använd scout för att lokalisera främmande kropp).
 - DT-angiografi huvud/hals.
 - DT-venogram huvud om sinusruptur misstänks.

Röntgensjuksköterska – vilka undersökningar och vad ska förberedas?

- DT skalle utan kontrast, inkludera hela ansiktet.
- DT-angiografi vertex till aortabågen - DT-angiografi huvud/hals.
- (DT-venogram huvud om sinusruptur misstänks).
- Förbered kontrast för alla patienter.

Radiolog – vilka undersökningar och vilket diagnostiskt fokus?

- Alla patienter:
 - DT skalle utan kontrast, inkludera hela ansiktet.
- Patienter med överlevnadschans:
 - DT skalle utan kontrast (använd scout för att hitta främmande kropp).
 - DT-angiografi vertex till aortabågen DT-angiografi huvud/hals.
 - DT-venogram huvud om sinusruptur misstänks.
 - (Vid skottskada kan DSA övervägas vid metallartefakter eller inkonklusiv DT-angiografi).
- Diagnostiskt fokus:
 - Använd scout för att lokalisera främmande kropp.
 - Hjärnskada.
 - Kärlskador i skalle och/eller hals.
 - Ansiktsskador inklusive kärlskador.

Referenser

1. Aarabi B, Tofighi B, Kufera JA, et al. Predictors of outcome in civilian gunshot wounds to the head. *J Neurosurg*. 2014 May;120(5):1138-46. doi: 10.3171/2014.1.JNS131869. Epub 2014 Feb 7. PubMed PMID: 24506239.
2. Alvis-Miranda HR, M Rubiano A, Agrawal A, et al. Craniocerebral Gunshot Injuries; A Review of the Current Literature. *Bull Emerg Trauma*. 2016 Apr;4(2):65-74. Review. PubMed PMID: 27331062; PubMed Central PMCID:PMC4897986.
3. de Vries CS, Africa M, Gebremariam FA, et al. The imaging of stab injuries. *Acta Radiol*. 2010 Feb;51(1):92-106. doi: 10.3109/02841850903225198. Review. PubMed PMID: 20088643.
4. Intracranial pressure monitoring in the management of penetrating brain injury. *J Trauma*. 2001 Aug;51(2 Suppl):S12-5. Review. PubMed PMID: 11505194.
5. Kim PE, Go JL, Zee CS. Radiographic assessment of cranial gunshot wounds. *Neuroimaging Clin N Am*. 2002 May;12(2):229-48. Review. PubMed PMID: 12391634.
6. Kim TW, Lee JK, Moon KS, et al. Penetrating gunshot injuries to the brain. *J Trauma*. 2007 Jun;62(6):1446-51. PubMed PMID: 17563664.
7. Muehlschlegel S, Ayturk D, Ahlawat A, et al. Predicting survival after acute civilian penetrating brain injuries: The SPIN score. *Neurology*. 2016 Nov 22;87(21):2244-2253. Epub 2016 Oct 26. PubMed PMID: 27784772; PubMed Central PMCID: PMC5123553.
8. Surgical management of penetrating brain injury. *J Trauma*. 2001 Aug;51(2 Suppl):S16-25. Review. PubMed PMID: 11505195.
9. Turco L, Cornell DL, Phillips B. Penetrating Bihemispheric Traumatic Brain Injury: A Collective Review of Gunshot Wounds to the Head. *World Neurosurg*. 2017 Aug;104:653-659. doi: 10.1016/j.wneu.2017.05.068. Epub 2017 May 19. Review. PubMed PMID: 28532914.
10. Vakil MT, Singh AK. A review of penetrating brain trauma: epidemiology, pathophysiology, imaging assessment, complications, and treatment. *Emerg Radiol*. 2017 Jun;24(3):301-309. doi: 10.1007/s10140-016-1477-z. Epub 2017 Jan 14. Review. PubMed PMID: 28091809.

Isolerad penetrerande halsskada

Vilka patienter ska undersökas på röntgenavdelning?

- Hemodynamiskt stabila patienter med misstänkt skada genom platysma men utan
 - tecken till pågående blödning, expanderande eller pulsatilt hematom, blåsljud i skadeområdet, terapiresistent shock, massiv hemoptyos och/eller hematemes, eller luft som bubblar genom såret.
- Markering av sår rekommenderas.

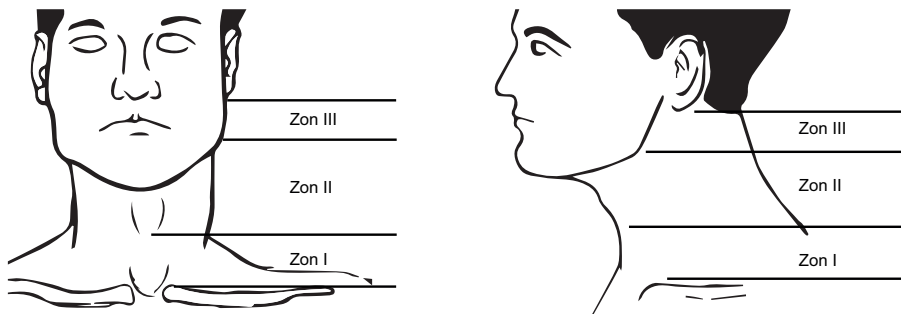
Vilka radiologiska undersökningar rekommenderas?

- Slätröntgen (om DT inte är tillgänglig).
 - Lokalisation av främmande kropp (kulor).
- DT-angiografi från vertex till aortabågen (DT-angiografi huvud+hals) för att påvisa kärlskador.
 - DT-scout för att identifiera främmande kropp.
 - Not: DT-angiografi påvisar även AV-fistlar.
- DT-angiografi huvud+hals+thorax om skada i Zon I eller II**, då 15-20 % har skador i thorax.

Om DT är inkonklusiv med avseende på luftvägsskada övervägs laryngoskopi och/eller bronkoskopi.

Om esofagusskada i halsnivå misstänks är endoskopi att föredra före esofagografi. Vid stark misstanke på esofagusskada i halsnivå och inkonklusiv endoskopi, överväg esofagografi (sväljningsbilder).

** Halsens zoner



Åtgärdskort: Isolerad penetrerande halsskada

Kirurg

- Vilka patienter ska undersökas?
 - Hemodynamiskt stabila patienter med misstänkt skada genom platysma men utan
 - o utan tecken till pågående blödning, expanderande eller pulsatilt hematom, blåsljud i skadeområdet, terapieresistent shock, massiv hemoptyx och/eller hematemes, eller luft som bubblar genom såret.
- Vilka undersökningar rekommenderas?
 - DT-angiografi från vertex till aortabågen (DT-angiografi huvud+hals) för att påvisa kärlskador.
 - DT-angiografi huvud+hals+thorax om skada i Zon I eller II**.
 - Om DT är inkonklusiv med avseende på luftvägsskada övervägs laryngoskopi och/eller bronkoskopi.
 - Om esofagusskada i halsnivå misstänks är endoskopi att föredra före esofagografi.
 - Vid stark misstanke på esofagusskada i halsnivå och inkonklusiv endoskopi, överväg esofagografi med sväljningsbilder.
 - Markering av sår rekommenderas.

Röntgensjuksköterska – vilka undersökningar och vad ska förberedas?

- DT-angiografi vertex till aortabågen = DT-angiografi huvud+hals, även thorax på begäran.
- Förbered kontrast för alla patienter.
- Be att sår markeras.

Radiolog – vilka undersökningar och vilket diagnostiskt fokus?

- DT-angiografi vertex till aortabågen = DT-angiografi huvud+hals – överväg även thorax om skada i zon I eller II.
- Diagnostiskt fokus:
 - o Leta efter sårmarkeringar.
 - o Kärlskador, pågående blödning, AV-fistlar.
 - o Skador på lungor eller i mediastinum.
 - o Skador på luftvägen.
 - o Skador på esofagus.
 - o Använd scout för att lokalisera främmande kropp.

Referenser

1. de Vries CS, Africa M, Gebremariam FA, et al. The imaging of stab injuries. *Acta Radiol.* 2010 Feb;51(1):92-106. doi: 10.3109/02841850903225198. Review. PubMed PMID: 20088643.
2. Inaba K, Branco BC, Menaker J, et al. Evaluation of multidetector computed tomography for penetrating neck injury: a prospective multicenter study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012 Mar;72(3):576-83; discussion 583-4; quiz 803-4. doi: 10.1097/TA.0b013e31824badf7. PubMed PMID: 22491539.
3. Low GM, Inaba K, Chouliaras K, et al. The use of the anatomic 'zones' of the neck in the assessment of penetrating neck injury. *Am Surg.* 2014 Oct;80(10):970-4. PubMed PMID: 25264641.
4. Osborn TM, Bell RB, Qaisi W, et al. Computed tomographic angiography as an aid to clinical decision making in the selective management of penetrating injuries to the neck: a reduction in the need for operative exploration. *J Trauma.* 2008 Jun;64(6):1466-71. doi: 10.1097/TA.0b013e3181271b32. PubMed PMID: 18545110.
5. Tisherman SA, Bokhari F, Collier B, et al. Clinical practice guideline: penetrating zone II neck trauma. *J Trauma.* 2008 May;64(5):1392-405. doi: 10.1097/TA.0b013e3181692116. Review. PubMed PMID: 18469667.

Penetrerande skada thorax/buk

Akutkirurgi (utan radiologi) – efter bedömning och beslut av ansvarig kirurg.

Radiologi på akutrummet eller i operationssalen:

- Stabila patienter: radiologiska undersökningar före DT rekommenderas inte.
- Instabila patienter:
 - e-FAST och röntgen pulm (+röntgen bäcken vid skottskador).
 - o Observera att stor hemothorax kan dölja hemopericardium.
 - Sårmarkering (pilar, gem, vitamin E-kapsel) rekommenderas.

Vilka radiologiska undersökningar ska göras på stabila patienter?

(bidrar till avgörande: op eller ej; guidar kirurgiskt eller interventionellt ingrepp)

- DT-scout för att lokalisera främmande kroppar vid skottskador och för att avgöra optimal scan-längd.
- DT-thorax/buk med iv. kontrast, särskilt om ingångshålet ligger nedom intermamillinjen vid sticksador och så gott som alltid vid skottskador.
 - a. Överväg trippel-kontrast DT (se Appendix för detaljer).
 - b. Sen artärfas (för att påvisa artärsador) till trokanter minor-nivå samt venfas för buken.
 - c. Lägg till sen fas (efter 5 – 10 minuter) om njure och/eller uretär befinner sig i skadans riktning/kulbanan. Radiolog övervakar undersökningen.
- DT-cystografi ska göras vid skada på urinblåsan.
- Sårmarkering (pilar, gem, vitamin E-kapsel) rekommenderas starkt.

Peroperativ angiografi avhandlas inte i detta dokument. Angioembolisering betraktas som behandling och avhandlas inte i detta dokument.

Åtgärdskort: Penetrerande skada thorax/buk

Instabil patient - Radiologi i traumarummet

Kirurg

- Omedelbar operation om så krävs.
- Instabil patient – e-FAST och röntgen pulm och bäcken vid skottskada.

Röntgensjuksköterska – vilka undersökningar och vad ska förberedas?

- I traumarummet – röntgen pulm och bäcken, vid behov med mobil utrustning.
- Sårmarkering med pil, gem eller vitamin-E-kapsel.
- (e-FAST – tag med ultraljudsapparat).

Radiolog – vilka undersökningar och vilket diagnostiskt fokus?

- (e-FAST).
- Röntgen pulm – främmande kropp? Sårmarkeringar.
- Kom ihåg att stor hemothorax kan maskera hemoperikardium.

Åtgärdskort: Penetrerande skada thorax/buk**Stabil patient utreds med DT**

Stöd inför beslut om operation eller inte, samt kartläggning inför behandling.

Kirurg – absoluta kontraindikationer för DT.

- Hemodynamiskt instabil patient. Laparotomi och/eller torakotomi planeras utföras direkt.

Kirurg – relativa kontraindikationer för DT (dvs dessa pat bör övervägas för direkt op) (enligt särskild referens; ej konsensusbeslut).

- Pneumoperitoneum på röntgen pulm/bäcken.
- Peritonit.
- Hematuri. Många njurskador vilka kan behandlas icke-operativt har hematuri som ett av symptomen. DT används ofta för att klassificera penetrerande njurskador.
- Hematochezi (färskt blod per rektum) som ofta är ett symptom på skada på håliga organ och som kräver laparotomi.
- Hematemes.

Kirurg – när DT är indicerad.

- Ordinera DT thorax och buk med artärfas + buk i venfas.
- Stöd i litteraturen finns för trippelkontrastundersökning (tillägg av oral och rektal kontrast) men denna rutin måste definieras lokalt.
- Sårmarkering med pil, gem eller vitamin-E-kapsel.

Röntgensjuksköterska

- Använd DT scout för att lokalisera främmande kropp vid skottskador för att bestämma optimalt undersökningsomfång.
- DT thorax och buk – sen artärfas (för att påvisa artärskador) till och med trokanter minor samt venfas över buken.
- Överväg trippelkontrastundersökning (om detta är lokalt avtalat).
 - o Rekommenderade kontrastdoser (Karolinska Universitetssjukhuset).
 - o Oralt: 50 ml iohexol 140 mg I/ml i 450 ml vatten.
 - o Rektalt 150 ml iohexol 140 mg I/ml i 1350 ml vatten.

- Sen fas om urologiska skador.
- Vid DT cystografi 25 ml iohexol 240 mg I/ml i 225 ml NaCl 9 mg/ml.

Radiolog

- DT thorax och buk – sen artärfas (för att påvisa artärskadorna) till och med trokanter minor samt venfas över övre del av eller hela buken.
- Överväg trippelkontrastundersökning (om detta är lokalt avtalat).
- Lägg till sen fas (5 – 10 minuters väntan) om njure och/eller uretär befinner sig i skadebanan.
- DT cystografi vid skador på urinblåsa.
- Kontrollera sårmarkering med pil, gem eller vitamin-E-kapsel.
- Diagnostiskt fokus.
 - o Tangentiella eller ytliga sår: peritoneal eller pleural penetration.
 - o Thorakoabdominella skador/främre bukskador: skador på ventrikel, tunntarm, kolon, höggradig skada på solida organ, pankreatikobiliär skada, stor kärlskada, diafragmal skada.
 - o Rygg och flanker: retroperitoneal skada vilken potentiellt kan involvera kolon, njurar, uretärer, större kärl.
 - o Prekordialt, parasternalt, periklavikulärt och transmediastinalt: hjärtskada, slutna aortaskada, skada på större kärl, skada på bronker eller esofagus.

Referenser

1. Baxi AJ, Restrepo C, Mumbower A, et al. Cardiac Injuries: A Review of Multidetector Computed Tomography Findings. *Trauma Mon.* 2015 Nov;20(4):e19086. doi: 10.5812/traumamon.19086. Epub 2015 Nov 23. Review. PubMed PMID: 26839855; PubMed Central PMCID: PMC4727463.
2. Clarke DL, Allorto NL, Thomson SR. An audit of failed non-operative management of abdominal stab wounds. *Injury.* 2010 May;41(5):488-91. doi: 10.1016/j.injury.2009.10.022. Epub 2009 Nov 12. PubMed PMID: 19913226.
3. Como JJ, Bokhari F, Chiu WC, et al. Practice management guidelines for selective nonoperative management of penetrating abdominal trauma. *J Trauma.* 2010 Mar;68(3):721-33. doi: 10.1097/TA.0b013e3181cf7d07. Review. PubMed PMID: 20220426.
4. de Vries CS, Africa M, Gebremariam FA, et al. The imaging of stab injuries. *Acta Radiol.* 2010 Feb;51(1):92-106. doi: 10.3109/02841850903225198. Review. PubMed PMID: 20088643.
5. Demetriades D, Hadjizacharia P, Constantinou C, et al. Selective nonoperative management of penetrating abdominal solid organ injuries. *Ann Surg.* 2006 Oct;244(4):620-8. PubMed PMID: 16998371; PubMed Central PMCID: PMC1856549.
6. Dreizin D, Bodanapally UK, Munera F. MDCT of complications and common postoperative findings following penetrating torso trauma. *Emerg Radiol.* 2015 Oct;22(5):553-63. doi: 10.1007/s10140-015-1325-6. Epub 2015 May 27. PubMed PMID: 26013026.
7. Dreizin D, Borja MJ, Danton GH, et al. Penetrating diaphragmatic injury: accuracy of 64-section multidetector CT with trajectography. *Radiology.* 2013 Sep;268(3):729-37. doi: 10.1148/radiol.13121260. Epub 2013 May 14. PubMed PMID: 23674790.
8. Dreizin D, Munera F. Multidetector CT for Penetrating Torso Trauma: State of the Art. *Radiology.* 2015 Nov;277(2):338-55. doi: 10.1148/radiol.2015142282. Review. PubMed PMID: 26492022.
9. Durso AM, Caban K, Munera F. Penetrating Thoracic Injury. *Radiol Clin North Am.* 2015 Jul;53(4):675-93, vii-viii. doi: 10.1016/j.rcl.2015.02.010. Review. PubMed PMID: 26046505.
10. Gunn ML, Clark RT, Sadro CT, et al. Current concepts in imaging evaluation of penetrating transmediastinal injury. *Radiographics.* 2014 Nov-Dec;34(7):1824-41. doi: 10.1148/rg.347130022. Review. PubMed PMID: 25384283.
11. Inaba K, Okoye OT, Rosenheck R, et al. Prospective evaluation of the role of computed tomography in the assessment of abdominal stab wounds. *JAMA Surg.* 2013 Sep;148(9):810-6. doi: 10.1001/jamasurg.2013.2521. PubMed PMID: 23824102.
12. Lamb CM, Garner JP. Selective non-operative management of civilian gunshot wounds to the abdomen: a systematic review of the evidence. *Injury.* 2014 Apr;45(4):659-66. doi: 10.1016/j.injury.2013.07.008. Epub 2013 Jul 27. Review. PubMed PMID: 23895795.
13. Mendoza AE, Wybourn CA, Charles AG, et al. Routine computed tomography after recent operative exploration for penetrating trauma: What injuries do we miss? *J Trauma Acute Care Surg.* 2017 Oct;83(4):575-578. doi: 10.1097/TA.0000000000001558. PubMed PMID: 28930951.
14. Múnera F, Morales C, Soto JA, et al. Gunshot wounds of abdomen: evaluation of stable patients with triple-contrast helical CT. *Radiology.* 2004 May;231(2):399-405. PubMed PMID: 15128986.

15. Patterson BO, Holt PJ, Cleanthis M, et al. London Vascular Injuries Working Group. Imaging vascular trauma. *Br J Surg*. 2012 Apr;99(4):494-505. doi: 10.1002/bjs.7763. Epub 2011 Dec 22. Review. PubMed PMID: 22190106.
16. Saksobhavit N, Shanmuganathan K, Boscak AR, et al. Diagnostic accuracy of triple-contrast multi-detector computed tomography for detection of penetrating gastrointestinal injury: a prospective study. *Eur Radiol*. 2016 Nov;26(11):4107-4120. Epub 2016 Mar 16. PubMed PMID: 26984429.
17. Shanmuganathan K, Mirvis SE, Chiu WC, et al. Penetrating torso trauma: triple-contrast helical CT in peritoneal violation and organ injury--a prospective study in 200 patients. *Radiology*. 2004 Jun;231(3):775-84. Epub 2004 Apr 22. PubMed PMID: 15105455.
18. Strumwasser A, Chong V, Chu E, et al. Thoracic computed tomography is an effective screening modality in patients with penetrating injuries to the chest. *Injury*. 2016 Sep;47(9):2000-5. doi: 10.1016/j.injury.2016.05.040. Epub 2016 Jun 1. PubMed PMID: 27324324.

Penetrerande skador - mer än en kroppsregion

Konsensusmötet behandlade inte övergripande skador inom mer än en kroppsregion. Organisationsgruppens bedömning är dock att man i dessa fall bör överväga:

- Helkropps-DT innefattandes:
 - DT huvud före iv kontrast, (vid huvudskada).
 - DT-angiografi från vertex till symfys (vb även inklusive ben).
 - DT buk i venfas.

I Sverige finns sedan 2020 Nationella rekommendationer för DT-trauma, vg se även detta dokument.

Åtgärdskort

Se sida 36.

Penetrerande extremitetsskada

- Vid hotande förblödning, eller hotande extremitetsischemi och med känd skadelokal görs ingen radiologisk utredning.
- DT-angiografi är förstahandsundersökning när radiologisk undersökning är indicerad och patientens tillstånd tillåter detta.
- I operationssalen är dock konventionell angiografi förstahandsundersökning.
- Sårmarkering (pilar, gem, vitamin E-kapsel) rekommenderas.

Åtgärdskort: Penetrerande extremitetsskada

Kirurg

- Ingen indication för radiologisk undersökning vid hotande förblödning eller om extremiteten är kritiskt ischemisk och skadestället är känt.
- Om föregående punkt inte gäller är DT-angiografi förstahandsval.
- Sårmarkering (pilar, gem, vitamin E-kapsel) rekommenderas.
- På operationssal rekommenderas konventionell angiografi.

Röntgensjuksköterska

- DT-angiografi arm eller ben.
- Förbered för venösa tilläggs-serier över undersökt område.

Radiolog

- DT-angiografi, överväg venösa tilläggs-serier.
- Diagnostiskt fokus:
 - o Blödning.
 - o Pseudoaneurysm.
 - o AV-fistlar.

Referenser

1. Colip CG, Gorantla V, LeBedis CA, et al. Extremity CTA for penetrating trauma: 10-year experience using a 64-detector row CT scanner. *Emerg Radiol.* 2017 Jun;24(3):223-232. doi: 10.1007/s10140-016-1469-z. Epub 2016 Nov 29. PubMed PMID: 27896450.
2. Fox N, Rajani RR, Bokhari F, et al. Evaluation and management of penetrating lower extremity arterial trauma: an Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012 Nov;73(5 Suppl 4):S315-20. doi: 10.1097/TA.0b013e31827018e4. PubMed PMID: 23114487.
3. Konwinski RR, Singh A, Soto J. Imaging of lower extremity trauma from Boston Marathon bombing. *Emerg Radiol.* 2016 Oct;23(5):433-7. doi: 10.1007/s10140-016-1414-1. Epub 2016 Jun 7. PubMed PMID: 27272899.
4. Wallin D, Yaghoubian A, Rosing D, et al. Computed tomographic angiography as the primary diagnostic modality in penetrating lower extremity vascular injuries: a level I trauma experience. *Ann Vasc Surg.* 2011 Jul;25(5):620-3. doi: 10.1016/j.avsg.2011.02.022. PubMed PMID: 21724101.

Masskadesituation – major incidents

Förberedelser

Katastrofplan ska finnas och vara koordinerad.

- Radiologi är en integrerad del av sjukvård vid masskadesituationer.
- Metoder för att säkerställa effektiv kommunikation (vertikalt och horisontellt) ska finnas.
- Säkerställ kapacitet för DT-undersökningar i den initiala fasen av en masskadesituation.
- Handläggning av traumatiska hjärnskador är särskilt beroende av DT.

Planering av patientflöden

- Identifiering av patienter.
- Rutiner för hantering av patienter med okänd identitet.
- Identifiera och eliminera flaskhalsar i flödet.
- Avtransport av patienter från radiologisk avdelning efter genomförda undersökningar.

Radiologiska undersökningar

Medicinsk radiologi är en vital del i multidisciplärt traumaomhändertagande. Detta måste beaktas vid planering inför masskadesituationer, främst vad avser kapacitet.

FAST/e-FAST

- Används i den initiala fasen för att triagera till DT.

Vilka DT-protokoll ska användas?

- Protokoll för helkroppsundersökningar ska finnas på alla DT-apparater och personal ska vara utbildade på dessa protokoll.
- Idealt finns ett protokoll för alla sjukhus, detta för maximal effektivitet.
- Överväg helkroppsundersökning av ALLA patienter som kräver DT-undersökning vid masskadesituationer (särskilt sprängattentat), detta för att minimera behovet av kompletterande undersökningar.

Bildtagning, tolkning och rapportering

- Undersökningsdata till PACS.
- Tolkning görs direkt vid DT-maskin eller vid arbetsstation.
- Snabb och koncis dokumentation, standardiserade rapportprotokoll.
- Överväg pappersbaserade back-upsystem.
- Livshotande fynd ska rapporteras direkt.

Åtgärdskort: Masskadesituation – major incidents

Kirurg

- Överväg e-FAST i initial fas för att triagera till DT.
- DT - överväg helkroppsundersökning på alla patienter för att undvika behov av förnyad/kompletterande undersökning. Återtransport till DT-apparat under pågående masskadesituation kan skapa förvirring.

Röntgensjuksköterska

- Idealt ett standardiserat protokoll för alla patienter, detta för maximal effektivitet.
- Överväg helkroppsundersökning på alla patienter som behöver undersökas med DT i en masskadesituation (särskilt vid explosionshändelser), detta för att undvika upprepade/kompletterande undersökningar.

Radiolog

- Överväg e-FAST i initial fas för att triagera till DT.
- Traumaprotokoll ska finnas på alla DT-apparater.
- Idealt ett standardiserat protokoll för alla patienter, detta för maximal effektivitet.
- Överväg helkroppsundersökning på alla patienter som behöver undersökas med DT i en masskadesituation (särskilt vid explosionshändelser), detta för att undvika upprepade/kompletterande undersökningar.
- Undersökningsdata till PACS.
- Tolkning görs direkt vid DT-maskin eller vid arbetsstation.
- Snabb och koncis dokumentation, standardiserade rapportprotokoll.
- Överväg pappersbaserade back-upsystem.
- Livshotande fynd ska rapporteras direkt.

Referenser

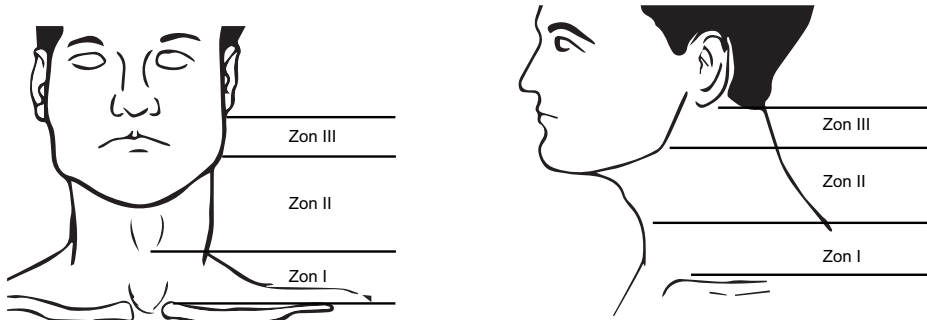
1. Bolster F, Linnau K, Mitchell S, et al. Emergency radiology and mass casualty incidents-report of a mass casualty incident at a level 1 trauma center. *Emerg Radiol.* 2017 Feb;24(1):47-53. doi: 10.1007/s10140-016-1441-y. Epub 2016 Sep 13. PubMed PMID: 27623691.
2. Brunner J, Singh AK, Rocha T, et al. Terrorist bombings: foreign bodies from the Boston Marathon bombing. *Semin Ultrasound CT MR.* 2015 Feb;36(1):68-72. doi: 10.1053/j.sult.2014.10.006. Epub 2014 Oct 16. Review. PubMed PMID: 25639179.
3. Singh AK, Buch K, Sung E, et al. Head and neck injuries from the Boston Marathon bombing at four hospitals. *Emerg Radiol.* 2015 Oct;22(5):527-32. doi: 10.1007/s10140-015-1322-9. Epub 2015 May 12. PubMed PMID: 25962489.
4. Singh AK, Ditkofsky NG, York JD, et al. Blast Injuries: From Improvised Explosive Device Blasts to the Boston Marathon Bombing. *Radiographics.* 2016 Jan-Feb;36(1):295-307. doi: 10.1148/rg.2016150114. Review. PubMed PMID: 26761543.
5. Singh AK, Goralnick E, Velmahos G, et al. Radiologic features of injuries from the Boston Marathon bombing at three hospitals. *AJR Am J Roentgenol.* 2014 Aug;203(2):235-9. doi: 10.2214/AJR.14.12549. PubMed PMID: 25055253.
6. Singh AK, Sodickson A, Abujudeh H. Imaging of abdominal and pelvic injuries from the Boston Marathon bombing. *Emerg Radiol.* 2016 Feb;23(1):35-9. doi: 10.1007/s10140-015-1354-1. Epub 2015 Oct 7. PubMed PMID: 26445949.
7. Sosna J, Sella T, Shaham D, et al. Facing the new threats of terrorism: radiologists' perspectives based on experience in Israel. *Radiology.* 2005 Oct;237(1):28-36. Epub 2005 Aug 11. Review. PubMed PMID: 16100082.

Addendum

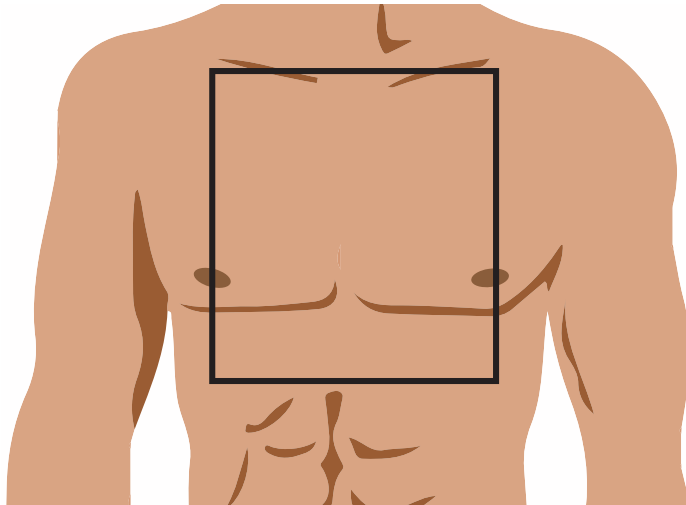
Förkortningar i detta dokument

- DSA – digital subtraktionsangiografi.
- e-FAST – Extended FAST (inkl. undersökning för pneumothorax).
- FAST – focused assessment with sonography for trauma.

Kroppsområden



Halsens zoner



"The cardiac box" definieras lateralt av bröstvårtorna, superiorit av klaviklarna och inferiorit av revbensbågarna .

Trippelkontrastundersökning

Trippelkontrastundersökning med användning av oral, rektal och intravenös kontrast rekommenderas av flera nordamerikanska traumacentra för att optimera diagnostiska möjligheter vid skada på håliga organ. Vid trubbigt trauma indikerar fri gas skada på håliga organ, medan vid penetrerande skada fri gas bara indikerar att peritoneum penetrerats. Således är indikation för trippelkontrastundersökning större vid penetrerande skada än vid trubbigt trauma. Det föreligger övertygande, men ej helt konklusiv, evidens för trippelkontrastundersökning vid penetrerande trauma. Om denna undersökning ska användas i Skandinavien, måste detta på förhand överenskommas lokalt och förberedelser för att kunna göra undersökningen, så att inte värdefull tid förloras i den akuta situationen.

Sårmarkering med gem eller vitamin-E-kapsel rekommenderas. Gem ger på moderna DT-apparater inga artefakter, vitamin-E-kapslar ger inga artefakter alls.

Rekommenderade kontrastdoser (från Karolinska Universitetssjukhuset):

- Oralt: 50 ml iohexol 140 mg l/ml i 450 ml vatten.
- Rektalt 150 ml iohexol 140 mg l/ml i 1350 ml vatten.
- Vid DT cystografi 25 ml iohexol 240 mg l/ml i 225 ml NaCl 9 mg/ml.

Referens

1. Dreizin D, Munera F. Triple-contrast multidetector CT for penetrating torso trauma. Indications and contraindications; Multidetector CT for Penetrating Torso Trauma: State of the Art1. Radiology.rsna.org Radiology: Volume 277: Number 2—November 2015.

Indikationer (från denna referensartikel):

- Vid tangentiella eller ytliga skador: exklusion av peritoneal och/eller pleural penetration.
- Vid thorakoabdominella skador/främre bukskador: för skador på ventrikel, tunntarm, kolon, höggradig skada på solida organ, pankreatikobiliär skada, stor kärlskada, diafragmal skada.
- Vid transpelvina skottskador: för skador på rectum, urinblåsa och för att skilja intra- versus extraperitonealt engagemang, större kärlskador. För att planera kirurgi eller identifiera patienter för icke-operativ behandling.

- Rygg och flanker: retroperitoneal skada vilken potentiellt kan involvera kolon, njurar, uretärer, större kärl.
- Prekordialt, parasternalt, periklavikulärt och transmediastinalt: hjärtskada, slutna aortaskada, skada på större kärl, skada på bronker eller esofagus.
- Andra:
 - För skador som inte är möjliga att diagnosticera vid lokal sårexploation (skottskador, obesa eller muskulösa patienter, rygg- och flankskador, sår kranialt om revbensgränsen, långa sneda skador).
 - Vid påtaglig distraherande smärta, neurologisk skada, eller intoxication som kan försvåra kroppslig undersökning.
 - Patienter med neurologiska eller extremitetsskador vilka kräver kirurgisk åtgärd och som inte kan adekvat monitoreras.

Kontraindikationer (från denna referensartikel)

- Absolut kontraindikation:
 - Hemodynamiskt instabil patient som inte svarar på resuscitering med vätska, och där DT-undersökning fördröjer traumalaparotomi/thorakotomi.
- Relativa kontraindikationer:
 - Pneumoperitoneum på röntgen. Fri gas kan komma från perforation av ett håligt organ, men också från sårkanalen eller från en pneumothorax via en diafragmadefekt.
 - Peritonit. Subjektivt fynd som kan maskeras av kraftig smärta. Associeras klassiskt med skada på håligt organ, men kan också komma från skada på solitt organ.
 - Hematuri. Kan indikera operationskrävande skada på njure och/eller uretär. Dock kan flera av dessa skador vilka ska handläggas icke-operativt visa sig med hematuri som fynd. DT används ofta för att gradera penetrerande njurskada.
 - Hematochezi. Indikerar vanligen skada på håligt organ vilken kräver laparotomi. Dock kan hematochezi komma av extraperitoneal rektumskada vilken i utvalda fall kan behandlas laparoskopiskt. Preoperativ DT kan ofta skilja mellan extra- och intraperitoneal rektumskada.
 - Hematemes. Om patienten är hemodynamiskt stabil kan DT ibland användas för att preoperativt identifiera skador.

Åtgärdskort per profession

Kirurg

Isolerad penetrerande skallskada

Vilka undersökningar rekommenderas?

- Alla patienter:
 - DT skalle utan kontrast (använd scout för att lokalisera främmande kropp).
- Patienter med överlevnadschans:
 - DT skalle utan kontrast (använd scout för att lokalisera främmande kropp) .
 - DT-angiografi från vertex till aortabågen (DT-angiografi huvud/hals) för att påvisa kärlskador.
 - o Kärlskador i ansikte inkluderas.
 - DT-venogram huvud i utvalda fall om sinusruptur misstänks (som vid penetrerande skada i bakre skallgroppen).
 - Vid skottskada, överväg tillägg av DSA (digital subtraktionsangiografi) vid metallartefakter och inkonklusiv DT-angiografi.
 - Markering av sår ej behövlig.

Isolerad penetrerande halsskada

Vilka patienter ska undersökas?

- Hemodynamiskt stabila patienter med misstänkt skada genom platysma men utan tecken till pågående blödning, expanderande eller pulsatilt hematom, blåsljud i skadeområdet, terapieresistent shock, massiv hemoptys och/eller hematemes, eller luft som bubblar genom såret.

Vilka undersökningar rekommenderas?

- DT-angiografi från vertex till aortabågen (DT-angiografi huvud/hals) för att påvisa kärlskador.
- DT-angiografi huvud+hals+thorax om skada i Zon I eller II**.
- Om DT är inkonklusiv med avseende på luftvägsskada övervägs laryngoskopi och/eller bronkoskopi.
- Om esofagusskada i halsnivå misstänks är endoskopi att föredra före esofagografi.

- Vid stark misstanke på esofagusskada i halsnivå och inkonklusiva endoskopi, överväg esofagografi med sväljningsbilder.
- Markering av sår rekommenderas.

Penetrerande skada thorax/buk

- **I traumarummet eller vid instabil patient**
 - Omedelbar operation om så krävs.
 - Instabil patient – e-FAST och röntgen pulm och bäcken vid skottskada.
- Absoluta kontraindikationer för DT.
 - Hemodynamiskt instabil patient. Laparotomi och/eller torakotomi planeras utföras direkt.
- Relativa kontraindikationer för DT (dvs dessa pat bör övervägas för direkt op) (enligt särskild referens; ej konsensusbeslut).
 - Pneumoperitoneum på röntgen pulm/bäcken.
 - Peritonit.
 - Hematuri. Många njurskador vilka kan behandlas icke-operativt har hematuri som ett av symptomen. DT används ofta för att klassificera penetrerande njurskador.
 - Hematochezi (färskt blod per rektum) som ofta är ett symptom på skada på håliga organ och som kräver laparotomi.
 - Hematemes.
- **Vid stabil patient**
 - DT som stöd inför beslut om operation eller inte, samt kartläggning inför behandling.
- **När DT är indicerad**
 - DT thorax och buk med artärfas + buk i venfas.
 - Stöd i litteraturen finns för trippelkontrastundersökning (tillägg av oral och rektal kontrast) men denna rutin måste definieras lokalt.
 - Sårmarkering med pil, gem eller vitamin-E-kapsel.

Penetrerande extremitetsskada

- Ingen indikation för radiologisk undersökning vid hotande förblödning eller om extremiteten är kritiskt ischemisk och skadestället är känt.
- Om föregående punkt inte gäller är DT-angiografi förstahandsval.
- Sårmarkering (pilar, gem, vitamin E-kapsel) rekommenderas.
- På operationssal rekommenderas konventionell angiografi.

Penetrerande skador inom mer än en kroppsregion

(Organisationsgruppens bedömning)

- **Helkropps-DT innefattandes**
 - DT huvud före iv kontrast, (vid huvudskada).
 - DT-angiografi från vertex till symfys (vb även inklusive ben).
 - DT buk i venfas.

Masskadesituation

- Överväg e-FAST i initial fas för att triagera till DT.
- DT – överväg helkroppsundersökning på alla patienter för att undvika behov av förnyad/kompletterande undersökning. Återtransport till DT-apparat under pågående masskadesituation kan skapa förvirring.

Röntgensjuksköterska

Isolerad penetrerande skallskada

Vilka undersökningar och vad ska förberedas?

- DT skalle utan kontrast, inkludera hela ansiktet.
- DT-angiografi vertex till aortabågen - DT-angiografi huvud/hals.
- (DT-venogram huvud om sinusruptur misstänks).
- Förbered kontrast för alla patienter.

Isolerad penetrerande halsskada

Vilka undersökningar och vad ska förberedas?

- DT-angiografi vertex till aortabågen DT-angiografi huvud/hals, även thorax på begäran.
- Förbered kontrast för alla patienter.
- Be att sår markeras.

Penetrerande skada thorax/buk

- I traumarummet eller vid instabil patient – vilka undersökningar och vad ska förberedas?
 - I traumarummet – röntgen pulm och bäcken, vid behov med mobil utrustning.
 - Sårmarkering med pil, gem eller vitamin-E-kapsel.
 - (e-FAST – tag med ultraljudsapparat).
- Vid stabil patient:
 - Använd DT scout för att lokalisera främmande kropp vid skottskador för att bestämma optimalt undersökningsområde.
 - DT thorax och buk – se artärfas (för att påvisa artärskador) till och med trokanter minor samt venfas över buken.
 - Överväg trippelkontrastundersökning.
 - o Rekommenderade kontrastdoser (Karolinska Universitetssjukhuset).
 - o Oralt: 50 ml iohexol 140 mg I/ml i 450 ml vatten.
 - o Rektalt 150 ml iohexol 140 mg I/ml i 1 350 ml vatten.

- Sen fas om urologiska skador.
- Vid DT cystografi 25 ml iohexol 240 mg I/ml i 225 ml NaCl 9 mg/ml.

Penetrerande extremitetsskada

- DT-angiografi arm eller ben.
- Förbered för venösa tilläggs-serier över undersökt område.

Penetrerande skador inom mer än en kroppsregion

(Organisationsgruppens bedömning)

- **Helkropps-DT innefattandes:**
 - DT huvud före iv kontrast, (vid huvudskada).
 - DT-angiografi från vertex till symfys (vb även inklusive ben).
 - DT buk i venfas.

Masskadesituation

- Idealt ett standardiserat protokoll för alla patienter, detta för maximal effektivitet.
- Överväg helkroppsundersökning på alla patienter som behöver undersökas med DT i en masskadesituation (särskilt vid explosionshändelser), detta för att undvika upprepade/kompletterande undersökningar.

Radiolog

Isolerad penetrerande skallskada

Vilka undersökningar och vilket diagnostiskt fokus?

- Alla patienter:
 - DT skalle utan kontrast, inkludera hela ansiktet.
- Patienter med överlevnadschans:
 - DT skalle utan kontrast (använd scout för att hitta främmande kropp).
 - DT-angiografi vertex till aortabågen DT-angiografi huvud/hals.
 - DT-venogram huvud om sinusruptur misstänks.
 - (Vid skottskada kan DSA övervägas vid metallartefakter eller inkonklusiv DT-angiografi).
- Diagnostiskt fokus:
 - Använd scout för att lokalisera främmande kropp.
 - Hjärnskada.
 - Kärlskador i skalle och/eller hals.
 - Ansiktsskador inklusive kärlskador.

Isolerad penetrerande halsskada

Vilka undersökningar och vilket diagnostiskt fokus?

- DT-angiografi vertex till aortabågen DT-angiografi huvud/hals – överväg även thorax om skada i zon I eller II.
- Diagnostiskt fokus:
 - Leta efter sårmarkeringar.
 - Kärlskador, pågående blödning, AV-fistlar.
 - Skador på lungor eller i mediastinum.
 - Skador på luftvägen.
 - Skador på esofagus.
 - Använd scout för att lokalisera främmande kropp.

Penetrerande skada thorax/buk

- I traumarummet eller vid instabil patient – vilka undersökningar och vilket diagnostiskt fokus?
 - (e-FAST).
 - Röntgen pulm – främmande kropp? Sårmarkeringar.
 - Kom ihåg att stor hemothorax kan maskera hemoperikardium.
- Vid stabil patient:
 - DT thorax och buk – sen artärfas (för att påvisa artärskador) till och med trokanter minor samt venfas över övre del av eller hela buken.
 - Överväg trippelkontrastundersökning (om detta är lokalt avtalat).
 - Lägg till sen fas (5-10 minuters väntan) om njure och/eller uretär befinner sig i skadebanan.
 - DT cystografi vid skador på urinblåsa.
 - Kontrollera sårmarkering med pil, gem eller vitamin-E-kapsel.
 - Diagnostiskt fokus
 - o Tangentiella eller ytliga sår: peritoneal eller pleural penetration.
 - o Thorakoabdominella skador/främre bukskador: skador på ventrikel, tunntarm, kolon, höggradig skada på solida organ, pankreatikobiliär skada, stor kärlskada, diafragmal skada.
 - o Rygg och flanker: retroperitoneal skada vilken potentiellt kan involvera kolon, njurar, uretärer, större kärl.
 - o Prekordialt, parasternalt, periklavikulärt och transmediastinalt: hjärtskada, slutet aortaskada, skada på större kärl, skada på bronker eller esofagus.

Penetrerande extremitetsskada

- DT-angiografi, överväg venösa tilläggsarter.
- Diagnostiskt fokus:
 - Blödning.
 - Pseudoaneurysm.
 - AV-fistlar.

Penetrerande skador inom mer än en kroppsregion

(Organisationsgruppens bedömning)

- **Helkropp-DT innefattandes:**

- DT huvud före iv kontrast, (vid huvudskada).
- DT-angiografi från vertex till symfys (vb även inklusive ben).
- DT buk i venfas.

Masskadesituation

- Överväg e-FAST i initial fas för att triagera till DT.
- Traumaprotokoll ska finnas på alla DT-apparater.
- Idealt ett standardiserat protokoll för alla patienter, detta för maximal effektivitet.
- Överväg helkroppundersökning på alla patienter som behöver undersökas med DT i en masskadesituation (särskilt vid explosionshändelser), detta för att undvika upprepade/kompletterande undersökningar.
- Undersökningsdata till PACS.
- Tolkning görs direkt vid DT-maskin eller vid arbetsstation.
- Snabb och koncis dokumentation, standardiserade rapportprotokoll.
- Överväg pappersbaserade back-upsystem.
- Livshotande fynd ska rapporteras direkt.

Deltagande organisationer:

Föreningen Ledningsansvariga i Svensk Ambulanssjukvård, Riksföreningen för Ambulanssjuksköterskor, Svensk Förening för Akutsjukvård, Riksföreningen för Akutsjuksköterskor, Svensk Förening för Anestesi och Intensivvård, Riksföreningen för Anestesi- och Intensivvård, Svensk Kirurgisk Förening, Riksföreningen för sjuksköterskor inom Trauma, Svensk Barnkirurgisk Förening, Svensk Ortopedisk Förening, Ortopedisjuksköterskor i Sverige, Svensk Neurokirurgisk Förening, Svensk Förening för Medicinsk Radiologi, Svensk förening för glesbygdsmedicin, Svensk Förening för Röntgensjuksköterskor, Riksföreningen för Operationssjukvård, Svensk Förening för Rehabiliteringsmedicin, Fysioterapeuterna, Svenska Traumaregistret, Svenska Frakturregistret, Svenska Intensivvårdsregistret, Riksföreningen för Barnsjuksköterskor och Löf.