

# Tidig och riktad ultraljudsundersökning efter fysiskt trauma

SBU ALERT-RAPPORT NR 2010-03 • 2010-06-16 • WWW.SBU.SE/ALERT



## Sammanfattning och slutsatser

FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma) är en ultraljudsundersökning som används vid det tidiga omhändertagandet av patienter som har utsatts för fysiskt trauma. Syftet är att klarlägga om det finns fritt blod i buken eller hjärtsäcken. FAST kan inte användas för att bekräfta eller utesluta skador på inre organ.

De flesta studier på området redovisar resultat från undersökning av buken. Inom ramen för denna utvärdering fanns det endast en studie som redovisade resultat från undersökning av hjärtsäcken.

### SBU:s bedömning av kunskapsläget

- Träffsäkerheten hos metoden är god när det gäller blödningar i fri bukhåla, förutsatt att utföraren är utbildad och tränad. Beroende på utförarens skicklighet upptäcks mellan 69 och 100 procent av sådana blödningar. Utbildning och träning är således en förutsättning för att uppnå hög sensitivitet och därmed även hög patientsäkerhet. Däremot är specificiteten genomgående hög – mellan 96 och 100 procent.
- FAST kan vara till nytta för patienter som har instabil blodcirkulation (systoliskt blodtryck  $\leq 90$  mmHg) och som vid fynd av blod direkt kan föras till operation. Fördelen jämfört med datortomografi är att handläggningen är snabbare och att patienten slipper bli utsatt för strålning.
- I studierna användes metoden av akutläkare eller kirurger som fått någon form av särskild utbildning och träning. Det finns för få studier för att avgöra hur omfattande utbildning och träning som krävs för bästa resultat.
- Det vetenskapliga underlaget är otillräckligt för att avgöra den diagnostiska träffsäkerheten hos metoden när det gäller att påvisa blod i hjärtsäcken. Fler studier behövs för att kunna bedöma dess nytta och risker när det gäller patienter som har utsatts för trauma mot bröstkorget.

- Det vetenskapliga underlaget är otillräckligt för att dra någon slutsats om metodens kostnadseffektivitet. Men, om utföraren har tillräcklig utbildning och träning så att den diagnostiska träffsäkerheten blir hög, kan FAST vara kostnadseffektiv eftersom merkostnaden för metoden är låg.

### Metod och målgrupp

En snabb och adekvat handläggning av akut, svårt skadade patienter har stor betydelse för att minska dödlighet och bestående skador i denna patientgrupp. FAST kan vara ett diagnostiskt hjälpmedel för att påvisa fritt blod i bukhåla och hjärtsäck och därmed bidra till snabbare och säkrare omhändertagande av dessa patienter. FAST kan inte användas för att bekräfta eller utesluta organskador hos patienten.

Tanken är att undersökningen ska utföras av mottagande kirurg eller akutläkare med adekvat utbildning, träning och erfarenhet. Detta för att bespara patienten transporttid till röntgenavdelning eller väntetid till att ultraljudsläkare infinner sig på plats på akutmottagningen.

Metoden är icke-invasiv och därmed skonsam för patienten som inte behöver utsättas för injektion av kontrastmedel, kirurgiskt snitt eller joniserande strålning.

### Frågor

- Vilken diagnostisk träffsäkerhet har FAST när det gäller att identifiera fritt blod i buk och hjärtsäck?
- Leder metoden till snabbare och säkrare handläggning av patienterna?
- Kan metoden användas av andra läkare än radiologer (t ex kirurger eller akutläkare)?
- Vilka utbildnings- och träningskrav bör ställas på utföraren för optimal handläggning av patienter?
- Vad kostar metoden? Är den kostnadseffektiv?

## Patientnytta

- De genomgångna studierna redovisar en sensitivitet hos FAST mellan 69 och 100 procent beroende av utförarens skicklighet. Däremot är specificiteten genomgående hög – mellan 96 och 100 procent. Sammantaget bedöms metoden vara av nytta vid handläggning av patienter med instabil blodcirkulation (systoliskt blodtryck  $\leq 90$  mmHg) som vid fynd av fritt blod i buken snabbt kan föras till operation (Evidensstyrka 3)\* och därmed även slippa strålning vid datortomografi.
- Det vetenskapliga underlaget är otillräckligt\* för att avgöra om undersökning med FAST kan leda till snabbara handläggning av patienter med stabil blodcirkulation (systoliskt blodtryck  $>90$  mmHg).

Enligt studierna behöver patienten utredas vidare med datortomografi om FAST visar fynd av fritt blod i buken. Om FAST däremot inte visar fynd av fritt blod i buken kan patienten följas upp kliniskt. Allmäntillståndet får därefter avgöra om undersökningen behöver kompletteras med datortomografi.

- Det vetenskapliga underlaget är otillräckligt\* för att definiera hur utbildning av utförare ska utformas samt vilken grad av träning och erfarenhet som krävs för att undersökningsresultaten ska vara så tillförlitliga som möjligt.
- Det saknas studier som direkt jämför fynden vid undersökning med FAST när kirurger, akutmakare respektive radiologer (ultraljudsspecialister) använder metoden. I samtliga de inkluderade studierna är det antingen akutmakare eller kirurg/traumaläkare som efter särskild utbildning och olika grad av träning utför undersökningen.
- Det var endast en av de inkluderade studierna som redovisade resultat från undersökning av hjärtsäcken, trots att metoden är avsedd att kunna användas även för diagnostik av blod i hjärtsäcken. Det behövs ytterligare studier av patienter utsatta för trauma mot bröstskogen för att avgöra nyttan av FAST när det gäller att påvisa blod i hjärtsäcken.

Tjugoen kontrollerade observationsstudier har tagits med i denna utvärdering. Fem av dessa är retrospektiva och övriga sexton prospektiva med konsekutiv inklusion av studiepatienter. En av studierna har bedömts vara av hög

kvalitet, sex av medelhög och övriga fjorton av låg kvalitet. Endast de sju studier som bedömts vara av hög eller medelhög kvalitet har utgjort underlag för rapportens slutsatser. Dessa sju studier är publicerade mellan 1998 och 2007, varav fyra fram till år 2000. Fem av studierna är gjorda i USA, en i Turkiet och en i Australien.

I samtliga dessa studier fick utförarna av FAST någon form av teoretisk utbildning och praktisk träning i metoden innan studien inleddes. Samtliga studier redovisade resultat för sensitivitet och specificitet hos metoden. Somliga studier redovisade dessutom resultaten separat för respektive utförargrupp efter grad av praktisk erfarenhet.

## Ekonomiska aspekter

- Det vetenskapliga underlaget är otillräckligt\* för att dra någon säker slutsats om metodens kostnadseffektivitet.

Kostnaden per undersökning med FAST är omkring 200–250 kronor, vilket är avsevärt mindre än kostnaden för en datortomografiundersökning.

Det vetenskapliga underlaget är otillräckligt för att dra någon slutsats om metodens kostnadseffektivitet. Men, om utföraren har tillräcklig utbildning och träning så att den diagnostiska träffsäkerheten blir hög, kan FAST vara kostnadseffektiv eftersom merkostnaden för metoden är låg.

*\*Detta är en gradering av styrkan i det vetenskapliga underlaget som en slutsats grundas på;*

*Evidensstyrka 1 – starkt vetenskapligt underlag. Slutsatsen stöds av minst två oberoende studier med hög kvalitet eller en god systematisk översikt.*

*Evidensstyrka 2 – måttligt starkt vetenskapligt underlag. Slutsatsen stöds av en studie med hög kvalitet och minst två studier med medelhög kvalitet.*

*Evidensstyrka 3 – begränsat vetenskapligt underlag. Slutsatsen stöds av minst två studier med medelhög kvalitet.*

*Otillräckligt vetenskapligt underlag – Inga slutsatser kan dras eftersom identifierade studier är för få eller av otillräcklig kvalitet.*

*Motsägande vetenskapligt underlag – Inga slutsatser kan dras när det finns studier som har samma kvalitet men vilkas resultat är motstridiga.*

*I denna rapport har således GRADE-systemet inte tillämpats vid evidensgradering av det vetenskapliga underlaget. Detta då GRADE främst avser gradering av evidens baserad på behandlingsstudier. Dock pågår utvecklingsarbete med att ta fram riktlinjer även för gradering av evidens från diagnostiska studier ([www.gradeworkinggroup.org](http://www.gradeworkinggroup.org)).*

## Tidig och riktad ultraljudsundersökning efter fysiskt trauma

### Projektgrupp

- **Tore Vikström**, professor, överläkare, Katastrofmedicinskt centrum, Universitets-sjukhuset, Linköping
- **Lars Öhberg**, med dr, överläkare, Diagnostisk radiologi, Norrlands universitetssjukhus, Umeå
- **Nasim Farrokhnia**, projektledare, SBU, farrokhnia@sbu.se
- Övriga medverkande från SBU: Thomas Davidson, hälsoekonom, Ingemar Eckerlund, hälsoekonom, Karin Rydin, litteratursökare, Lena Wallgren, projektassistent

### Granskare

- **Olle Ekberg**, professor, överläkare, Bild- och funktionsdiagnostiskt centrum, Skånes universitetssjukhus, Malmö
- **Agneta Montgomery**, docent, överläkare, Kirurgiska kliniken, Skånes universitetssjukhus, Malmö

### Problembeskrivning

Enligt Socialstyrelsens skaderegister (Injury Database, IDB) avled 4 835 personer i Sverige år 2007 pga fysiskt trauma [1]. Under 2008 skadades 710 000 personer på ett sådant sätt att de behövde uppsöka en akutmottagning. Många kunde behandlas i öppen vård, men ungefär 16 procent blev inskrivna på sjukhus. Kroppsskadorna leder till lidande för den enskilda individen och har samhällsekonomiska konsekvenser, i synnerhet som många drabbade är unga.

Det primära omhändertagandet av svårt skadade patienter är en viktig och kritisk fas i den akuta handläggningen av traumafall. Tidsfaktorn är av stor betydelse för patientens överlevnad och för om bestående skador ska uppstå. Begreppet "golden hour" är centralt och speglar förhållandet att ju längre en patient befinner sig i cirkulatorisk chock (pågående blödning), desto större är risken för livshotande komplikationer. Patienten löper risk att avlida i blödningschock i akutfasen alternativt i multiorgansvikt utvecklad i ett senare skede [2].

Den akuta handläggningen av svårt skadade patienter kräver därför utbildning, träning och breda kunskaper i traumatologi samt ett strukturerat och "standardiserat" arbetssätt. Detta gäller samtliga läkare som handlägger dessa patienter men i synnerhet kirurger och akutläkare.

Här avses såväl de bedömningar och åtgärder som görs på akutmottagningen som behandlingen i operations-salen [3].

Om det inte på förhand finns en genomtänkt strategi kan läkaren göra misstaget att enbart handlägga de uppenbara skador som syns tidigt i förloppet. Risken är då stor att läkaren missar mindre påfallande men behandlingsbara, livshotande tillstånd [3]. Ett av de vanligaste och mest allvarliga tillstånden är inre blödning. Enbart en klinisk undersökning av buken är en osäker metod för att avgöra om blödning pågår i bukhålan.

För att förbättra och påskynda diagnostiken har FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma) införts i ett antal länder. Metoden är tänkt att utgöra ett diagnostiskt hjälpmedel vid den akuta, kliniska undersökningen av patienter som varit utsatta för trubbigt och/eller penetrerande våld mot bålen.

### Frågor och avgränsningar

- Vilken diagnostisk träffsäkerhet har FAST när det gäller att identifiera fritt blod i buk och hjärtsäck?
- Leder metoden till snabbare och säkrare handläggning av patienterna?
- Kan metoden användas av andra läkare än radiologer (t ex kirurger eller akutläkare)?
- Vilka utbildnings- och träningskrav bör ställas på utföraren för optimal handläggning av patienter?
- Vad kostar metoden? Är den kostnadseffektiv?

Den population som är studerad är patienter som varit utsatta för trauma mot bålen, såväl trubbigt som penetrerande. Både vuxna och barn är inkluderade. Endast kontrollerade studier har inkluderats. Som kontrollmetod är laparotomi (öppen bukkirurgi), datortomografi samt peritoneallavage (buksköljning) godkända. Något krav på studiestorlek har inte ställts, vare sig på antal inkluderade patienter eller storlek på akutmottagning.

### Beskrivning av den utvärderade metoden

FAST är en ultraljudsundersökning som görs vid den initiala handläggningen av traumapatienter för att klarlägga om det finns blod i buk och hjärtsäck. Den är icke-invasiv, dvs kräver ingen injektion av kontrastmedel, och den utsätter inte patienten för joniserande strålning. Undersökningen utförs med en modern ultraljudsapparat som är placerad i akutrutrummet på akutmottagningen. Den kan även utföras prehospitalt, dvs vid en skadeplats eller i en ambulans. Ultraljudsmaskinen ska vara utrustad med ett tonhuvud med frekvensen 1,5–4,0 MHz för vuxna

och 5–10 MHz för barn. Undersökningen ska utföras av en akutläkare eller kirurg, som är utbildad och tränad för att utföra FAST, och så snart luftvägar och andning har säkrats. Vid undersökning enligt principen för FAST ska fyra standardiserade områden undersökas [4] (Figur 1):

1. hjärtsäcken
2. höger övre kvadrant – perihepatiska och hepatorenala rummet (kring levern och i mellanrummet levern-njuren)
3. vänster övre kvadrant – perispleniska rummet (kring mjälten)
4. bäckenet – retrovesikala rummet (bakom urinblåsan).

FAST är endast avsedd att användas för att diagnostisera och/eller utesluta fritt blod i hjärtsäck eller bukhåla. Metoden innefattar ingen undersökning av vare sig hjärtat eller bukorganen och är därmed inte heller avsedd att diagnostisera och/eller utesluta organskador. Vid undersökning med FAST visar sig vätska (t ex blod) i form av en mörk strimma eller ett mera sammanhängande mörkt område med låg ekogenitet<sup>1</sup>. Däremot har koagulerat blod ofta ett mera högekogent utseende. Resultatet ska registreras i form av bilder som sparas och senare i form av en notering i patientjournalen. Undersökningen bör inte ta mer än 3–5 minuter [5,6].

### Utbildning

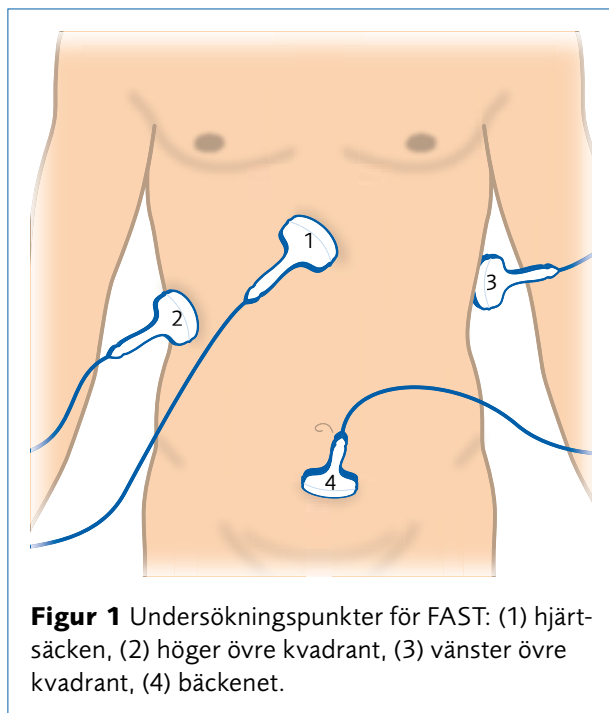
I ett flertal länder såsom USA, Turkiet och Australien finns etablerade utbildningar i att utföra FAST. Utbildningarna brukar bestå av en kortare eller längre teoretisk del kombinerad med någon form av praktiska övningar. Därtill ska den som utbildar sig genomföra en kortare eller längre tids träning på akutmottagning under övervakning och handledning av läkare med klinisk erfarenhet av FAST [6–8]. Idag finns endast en etablerad utbildning i FAST i Sverige (Universitetssjukhuset i Linköping).

### Målgrupp

Målgrupp för FAST är patienter som varit utsatta för trubbigt eller penetrerande våld mot bålen och där snabb diagnostik av blödning i buk och hjärtsäck är av avgörande betydelse för beslut om akut operation behövs [9].

### Relation till andra metoder

Andra metoder som är användbara för diagnostik av blod i hjärtsäck och bukhåla är datortomografi, diagnostiskt peritoneallavage (DPL) och laparotomi. Datortomografi använder joniserande strålning och är invasiv, då det



**Figur 1** Undersökningspunkter för FAST: (1) hjärtsäcken, (2) höger övre kvadrant, (3) vänster övre kvadrant, (4) bäckenet.

vanligen måste injiceras kontrastvätska intravenöst. Även DPL och laparotomi är invasiva.

Fördelen med datortomografi är att den inte bara kan påvisa blod i buken och bröstkorgen utan även organskador och frakturer [10,11]. Det kan dock vara en nackdel att patienten måste transporteras en kortare eller längre sträcka till en röntgen- eller operationsavdelning för datortomografi eller laparotomi. FAST kan däremot utföras omedelbart i akutrummet.

### Patientnytta

#### Beskrivning av inkluderade studier

De inkluderade studierna omfattade patienter som utsatts för trubbigt och/eller penetrerande våld mot bålen (se Tabell 1). Tre av dessa omfattade enbart vuxna (2 026 individer) [4,7,12], medan två studier omfattade enbart barn (239 individer) [5,13]. Två studier bestående av 852 patienter inkluderade såväl vuxna som barn (35 individer) [14,15]. Det samlade underlaget består således av 3 117 patienter, varav hälften tillhör en och samma studie [4].

I samtliga dessa studier hade utförarna av FAST fått någon form av utbildning och träning i metoden. Utförarna var kirurger eller akutläkare, specialister eller läkare under senare delen av specialistutbildningen. Studierna redovisade olika antal handledda ultraljudsundersökningar hos utförarna innan studiestarten. Grundutbildningarna kommenterades men var i allmänhet inte närmare specificerade i flertalet studier. Något samstämmigt svar på hur många genomförda handledda undersökningar som

<sup>1</sup> Ekogenitet är förmågan hos t ex kroppsvävnaderna att reflektera ultraljudssignaler. Exempelvis ger vätska i gallblåsan normalt inget eko; den har låg ekogenitet. Om gallblåsan innehåller gallsten reflekteras ljudet kraftigt; stenen har hög ekogenitet. Bakom en yta med hög ekogenitet uppstår ekoskugga.

krävs var inte möjligt att få fram vid sammanställning av studierna. Därtill var variationen alltför stor.

I studierna utfördes FAST i akutrummet omedelbart efter att fria luftvägar och andning hade säkrats. Ultraljudsmaskinerna var flyttbara och placerade i akutrummet samt försedda med tonhuvuden med frekvensen 3–5 MHz. Resultaten registrerades och utvärderades utgående från utlåtanden eller standardiserade ultraljudsbilder tagna i samband med undersökningarna.

Cirkulatoriskt stabila patienter (systoliskt blodtryck >90 mmHg) kontrollerades med datortomografi, DPL eller klinisk uppföljning. Cirkulatoriskt instabila patienter (systoliskt blodtryck ≤90 mmHg) fördes i allmänhet direkt till operation för omedelbar laparotomi efter genomgången FAST.

I studierna saknades i allmänhet uppgifter om hur lång tid som förflutit mellan trauma och undersökning med FAST, en faktor som kan ha påverkat undersökningsresultatet. Även tidsspannet mellan utförandet av FAST och kontrollundersökningen saknades i allmänhet, vilket kan ha varit av betydelse för tolkning av undersökningsresultaten.

I studierna kunde datortomografi och laparotomi ge en klar diagnos avseende blod i buken samt ofta även påvisa organskador. Däremot beskrevs ofta svårighet med värderingen av undersökningsresultatet av FAST. Användningen av DPL var sparsam. Ett flertal studier använde endast klinisk uppföljning som kontroll. Resultat

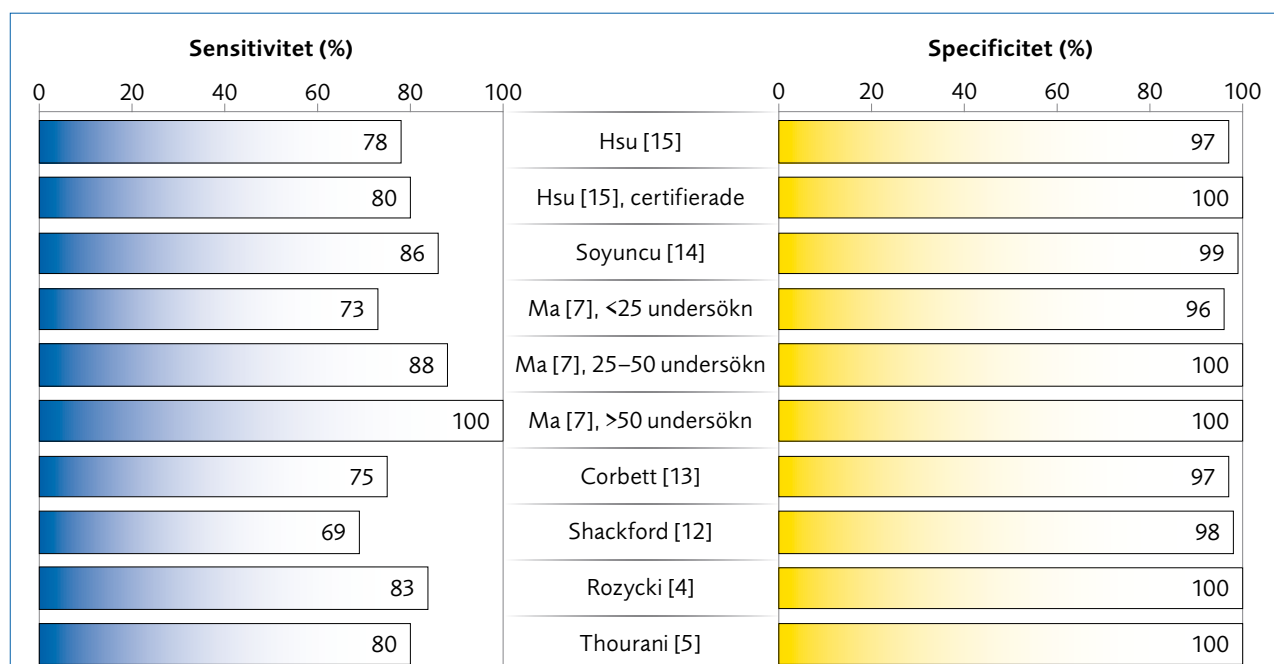
från sådana studier bedömdes vara osäkra och studierna av låg kvalitet, vilket också medförde att dessa inte togs med i underlaget för slutsatserna.

Cirkulatoriskt stabila patienter utan fynd av blod vid FAST visade sig ofta ha organskador utan genombrott till bukhålan, exempelvis ruptur av lever/mjälte eller frakturer med hematom i bäckenet, skador som senare kunde upptäckas med datortomografi.

I de allra flesta studier av FAST presenterades metoden som ett instrument för att påvisa blod i såväl bukhåla som hjärtsäck, men det var endast ett fåtal studier som faktiskt presenterade resultat för blod i hjärtsäcken [4].

### Sensitivitet och specificitet

Figur 2 redovisar en sammanställning av sensitivitets- och specificitetsresultat från de sju studier som utgjort det vetenskapliga underlaget för rapportens slutsatser. Sensitivitetsresultaten låg mellan 69 och 100 procent i de olika studierna. I den studie som särskilt undersökt skillnader i sensitivitetsresultat mellan tre olika grupper av utförare fanns en klart signifikant skillnad utifrån grad av undersökningserfarenhet [7]. De redovisade resultaten för metodens specificitet var ≥96 procent. De varierande sensitivitetssiffrorna kan tyda på svårigheter att rent tekniskt kunna utföra undersökningen på ett adekvat sätt, dvs själva det manuella handhavandet av proben, hur den hålls/riktas mot patienten. Även utförarens visuella och perceptiva tolkningsförmåga, som också är en tränings- och erfarenhetsbaserad färdighet, är av betydelse.



**Figur 2** Sensitivitets- och specificitetsresultat för FAST från de sju studier som utgjort det vetenskapliga underlaget för rapportens slutsatser.

**Tabell 1** Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST) vid diagnostik av blod i hjärtsäck och bukhåla vid penetrerande och trubbigt våld mot bålen.

Författare År, ref Land	Studiedesign	Population Bortfall	Resultat för FAST i jämförelse med kontrollmetod	Studiekvalitet Kommentarer																																				
Hsu et al 2007 [15] Australien	<p>Prospektiv observationsstudie</p> <p>FAST utförd av akutläkare och kirurger utbildade i traumaultraljud, varav 2 certifierade</p> <p>Trubbigt våld mot buk</p> <p><u>Studietid</u> 63 månader</p> <p><u>Kontrollmetod</u> DT eller laparotomi</p>	<p>410 patienter (varav 5 &lt;16 år)</p> <p>71% män</p> <p><u>Bortfall</u> Inget bortfall</p>	<p><u>Blod i buk</u></p> <table> <tr> <td></td> <td><i>Samtliga utförare</i></td> <td><i>Endast certifierade utförare</i></td> </tr> <tr> <td>Patienter:</td> <td>410</td> <td>157</td> </tr> <tr> <td>Sens:</td> <td>78%</td> <td>80%</td> </tr> <tr> <td>Spec:</td> <td>97%</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>SP:</td> <td>78</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>FN:</td> <td>22</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>SN:</td> <td>302</td> <td>116</td> </tr> <tr> <td>FP:</td> <td>8</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>PPV:</td> <td>91%</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>NPV:</td> <td>93%</td> <td>94%</td> </tr> <tr> <td>Accur:</td> <td>93%</td> <td>95%</td> </tr> <tr> <td>Fel:</td> <td>7%</td> <td>5%</td> </tr> </table>		<i>Samtliga utförare</i>	<i>Endast certifierade utförare</i>	Patienter:	410	157	Sens:	78%	80%	Spec:	97%	100%	SP:	78	33	FN:	22	8	SN:	302	116	FP:	8	0	PPV:	91%	100%	NPV:	93%	94%	Accur:	93%	95%	Fel:	7%	5%	Hög studiekvalitet
	<i>Samtliga utförare</i>	<i>Endast certifierade utförare</i>																																						
Patienter:	410	157																																						
Sens:	78%	80%																																						
Spec:	97%	100%																																						
SP:	78	33																																						
FN:	22	8																																						
SN:	302	116																																						
FP:	8	0																																						
PPV:	91%	100%																																						
NPV:	93%	94%																																						
Accur:	93%	95%																																						
Fel:	7%	5%																																						
Soyuncu et al 2007 [14] Turkiet	<p>Prospektiv observationsstudie</p> <p>FAST utförd av akutläkare</p> <p>Trubbigt våld mot buk</p> <p><u>Studietid</u> 12 månader</p> <p><u>Kontrollmetod</u> DT, laparotomi eller obduktion</p>	<p>442 patienter, 1–79 år (varav 30 barn)</p> <p>74,4% män</p> <p><u>Bortfall</u> 31 patienter exkluderades pga bristfälliga data</p>	<p><u>Blod i buk</u></p> <table> <tr> <td>Sens:</td> <td>86%</td> </tr> <tr> <td>Spec:</td> <td>99%</td> </tr> <tr> <td>FP:</td> <td>0,9%</td> </tr> <tr> <td>FN:</td> <td>1,1%</td> </tr> </table>	Sens:	86%	Spec:	99%	FP:	0,9%	FN:	1,1%	Medelhög studiekvalitet																												
Sens:	86%																																							
Spec:	99%																																							
FP:	0,9%																																							
FN:	1,1%																																							
Ma et al 2005 [7] USA	<p>Prospektiv observationsstudie</p> <p>FAST utförd av tre (A, B, C) läkargrupper med olika erfarenhet av undersökningen</p> <p>Trubbigt våld mot buk</p> <p><u>Studietid</u> 19 månader</p> <p><u>Kontrollmetod</u> DT, DPL eller laparotomi</p>	<p>252 vuxna patienter</p> <p><u>Studiegrupper</u></p> <p><i>Grupp A</i> 4 akutläkare, &lt;25 undersökningar 80 patienter, 77% män</p> <p><i>Grupp B</i> 4 akutläkare, 25–50 undersökningar 74 patienter, 74% män</p> <p><i>Grupp C</i> 3 akutläkare, &gt;50 undersökningar 98 patienter, 75% män</p> <p><u>Bortfall</u> Ej klart angivet</p>	<p><u>Blod i buk</u></p> <p><i>Grupp A</i> Sens: 73% Spec: 96%</p> <p>Behov av kompletterande DT: 99% (95% KI, 92–100%)</p> <p><i>Grupp B</i> Sens: 88% Spec: 100%</p> <p>Behov av kompletterande DT: 63% (95% KI, 50–74%)</p> <p><i>Grupp C</i> Sens: 100% Spec: 100%</p> <p>Behov av kompletterande DT: 23% (95% KI, 15–34%)</p>	Medelhög studiekvalitet																																				

Tabellen fortsätter på nästa sida

Tabell 1 Fortsättning.

Författare År, ref Land	Studiedesign	Population Bortfall	Resultat för FAST i jämförelse med kontrollmetod	Studiekvalitet Kommentarer
Corbett et al 2000 [13] USA	<p>Prospektiv observationsstudie</p> <p>FAST utförd av tränade akutläkare</p> <p>Trubbigt och/eller penetrerande våld mot buk</p> <p><u>Studietid</u> 9 månader</p> <p><u>Kontrollmetod</u> DT eller laparotomi</p>	<p>47 barn (&lt;18 år)</p> <p><u>Bortfall</u> 28 patienter exkluderades pga ofullständig dokumentation, apparatfel eller initialt DPL</p>	<p><u>Blod i buk</u></p> <p>Sens: 75% Spec: 97%</p> <p>PPV: 90% NPV: 92%</p> <p>Accur: 92%</p>	<p>Medelhög studiekvalitet</p>
Shackford et al 1999 [12] USA	<p>Prospektiv observationsstudie</p> <p>FAST utförd av certifierade kirurger</p> <p>Trubbigt våld mot buk</p> <p><u>Studietid</u> 48 månader</p> <p><u>Kontrollmetod</u> DPL, DT, laparotomi eller klinisk uppföljning</p>	<p>234 vuxna patienter</p> <p>68% män</p> <p><u>Bortfall</u> 7 patienter</p>	<p><u>Blod i buk</u></p> <p>Sens: 69% Spec: 98%</p> <p>PPV: 92% NPV: 92%</p> <p>Accur: 92%</p> <p>Primär felfrekvens för hela studien 8,1%</p> <p>Felfrekvens första 5 undersökningarna 17%</p> <p>Felfrekvens efter 10 undersökningar Cirka 5%</p>	<p>Medelhög studiekvalitet</p> <p>I artikeln finns förslag till grundutbildning och värdering av rekommenderat antal undersökningar för att uppnå adekvat kompetens att utföra FAST</p> <p>I studien har sammanlagt 12 icke-radiologer utfört 234 FAST under 48 månader, vilket motsvarar 20 undersökningar per person och år. Därtill utförde två deltagare 1/3 av samtliga undersökningar och fem deltagare 2/3</p>

Tabellen fortsätter på nästa sida

Tabell 1 Fortsättning.

Författare År, ref Land	Studiedesign	Population Bortfall	Resultat för FAST i jämförelse med kontrollmetod	Studiekvalitet Kommentarer																		
Rozycki et al 1998 [4] USA	<p>Prospektiv observationsstudie</p> <p>FAST utförd av kirurger</p> <p>Penetrerande våld mot hjärta och bröstorg samt trubbigt våld mot buk</p> <p><u>Studietid</u> 36 månader</p> <p><u>Kontrollmetod</u></p> <p>Vid fynd av blod DT eller laparotomi</p> <p>Utan fynd av blod Upprepade kliniska undersökningar under minst 23 timmar</p> <p>Vid dålig bildkvalitet DPL eller DT</p>	<p>1 540 vuxna patienter</p> <p>Trubbigt våld mot buken: 1 227 patienter</p> <p>Penetrerande våld mot hjärta/bröstorg: 313 patienter</p> <p>Endast patienter inneliggande minst 23 timmar</p> <p>73% män</p> <p><u>Bortfall</u> Inget bortfall</p>	<p><u>Blod i hjärtsäck/buk</u></p> <table> <thead> <tr> <th></th> <th>Sens (%)</th> <th>Spec (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Totalt:</td> <td>83,3</td> <td>99,7</td> </tr> <tr> <td>Hjärta:</td> <td>100</td> <td>99,3</td> </tr> <tr> <td>Buk:</td> <td>78,3</td> <td>99,8</td> </tr> <tr> <td>– Normotension:</td> <td>75,7</td> <td>99,8</td> </tr> <tr> <td>– Hypotension:</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		Sens (%)	Spec (%)	Totalt:	83,3	99,7	Hjärta:	100	99,3	Buk:	78,3	99,8	– Normotension:	75,7	99,8	– Hypotension:	100	100	<p>Medelhög studiekvalitet</p>
	Sens (%)	Spec (%)																				
Totalt:	83,3	99,7																				
Hjärta:	100	99,3																				
Buk:	78,3	99,8																				
– Normotension:	75,7	99,8																				
– Hypotension:	100	100																				
Thourani et al 1998 [5] USA	<p>Prospektiv observationsstudie</p> <p>FAST utförd av kirurger</p> <p>Trubbigt och/eller penetrerande våld mot buk</p> <p><u>Studietid</u> 26 månader</p> <p><u>Kontrollmetod</u> DT, laparotomi, klinisk uppföljning</p> <p>Kontrollmetod bestämdes före FAST på basen av standardiserade kliniska kriterier</p>	<p>192 barn (&lt;15 år)</p> <p>Trubbigt våld: 188 barn</p> <p>Penetrerande våld: 4 barn</p> <p>62% pojkar</p> <p><u>Bortfall</u> 4 barn exkluderades pga icke konklusiv FAST</p>	<p><u>Blod i buk</u></p> <table> <thead> <tr> <th></th> <th>Samtliga</th> <th>DT/laparotomi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sens:</td> <td>50%</td> <td>80%</td> </tr> <tr> <td>Spec:</td> <td>100%</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>PPV:</td> <td>100%</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>NPV:</td> <td>98%</td> <td>96%</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Med fynd av blod vid FAST</u> 4 barn (2%) laparotomi omedelbart efter FAST</p> <p>56 barn (29%) DT. Ingen laparotomerades</p> <p><u>Utan fynd av blod vid FAST</u> 132 barn (69%). Samtliga tillfrisknade utan kirurgisk behandling</p> <p><u>Förekomst vätska</u> Samtliga: 5,2% DT/laparotomi: 16%</p>		Samtliga	DT/laparotomi	Sens:	50%	80%	Spec:	100%	100%	PPV:	100%	100%	NPV:	98%	96%	<p>Medelhög studiekvalitet</p> <p>Liten andel DT-kontrollerade. Ingen långtids-uppföljning</p> <p>Konfirmerar tidigare studier som visat att det är ovanligt med blod i buken hos barn vid trubbigt våld</p>			
	Samtliga	DT/laparotomi																				
Sens:	50%	80%																				
Spec:	100%	100%																				
PPV:	100%	100%																				
NPV:	98%	96%																				

Accur = Accuracy; DPL = Diagnostiskt peritoneallavage; DT = Datortomografi; FN = Falskt negativ; FP = Falskt positiv; KI = Konfidensintervall; NPV = Negativt prediktivt värde; PPV = Positivt prediktivt värde; Sens = Sensitivitet; SN = Sant negativ; SP = Sant positiv; Spec = Specificitet



### Diskussion av resultat

FAST, som enbart är avsedd att påvisa eller utesluta blod i hjärtsäck eller bukhåla, skulle utan svårighet kunna läras ut till läkare utan formell kompetens i ultraljudsdiagnostik [4,5,7,12–15]. I händerna på en särskilt utbildad läkare kan FAST vara en tillförlitlig metod när det gäller att snabbt påvisa blod i hjärtsäck och bukhåla [4,5,7,12–15].

Metoden har störst betydelse vid handläggning av cirkulatoriskt instabila patienter, som direkt kan föras till operation för åtgärd vid fynd av blod i buken. Dessa patienter, liksom patienter utan fynd av blod, bör övervakas och i många fall kontrolleras med framför allt datortomografi [4,5,15].

För fortsatt stabila patienter är även upprepade kontroller med FAST ett alternativ. Studierna har, trots bristen på säker kontroll vid enbart klinisk uppföljning, visat att datortomografi ofta kan undvaras [5,7] och strålbekastningen sålunda minskas, vilket är att eftersträva särskilt hos unga människor.

Det kan dock innebära en risk för patienten om läkaren enbart förlitar sig på resultatet av FAST. I bedömningen bör även beaktas typ av trauma samt patientens aktuella status. I annat fall kan följande faktorer bidra till en felaktig tolkning av undersökningsresultatet:

- Patienten undersöks så pass snabbt och tidigt i traumaförloppet att blödningen inte hunnit bli tillräckligt stor för att kunna upptäckas med FAST.
- Patienten kan ha en allvarlig organskada primärt utan att denna resulterat i fritt blod i buken, exempelvis vid en intrakapsulär lever- eller mjältskada då blödningen sker inne i levern eller mjälten. Således kan patienten vara allvarligt skadad och snabbt försämrats utan att FAST kan upptäcka blödningen.
- Retroperitoneala blödningar, exempelvis njurrupturer och blödningar orsakade av bäckenfrakturer, går inte att påvisa med FAST eftersom det ofta inte finns fritt blod i buken.
- En rad olika tillstånd kan försvåra undersökningen som således kan missa förekomst av blod i buken, exempelvis övervikt, traumatiskt utlöst subkutant emfysem (luft i underhudsfettet), meteorism (gas i tarmar) eller tom urinblåsa vid undersökningstillfället [16]. Därutöver finns det risk för falskt positivt undersökningsresultat vid ascites då vätskan i buken är av samma utseende som blod.

- Registrering och tolkning av ultraljudsbilder kräver skicklighet, dvs att både kunna fånga och bedöma eko-genitet i förhållande till den bakomliggande patologin.

### Ekonomiska aspekter

#### Kostnad

Kostnaden per undersökning med FAST kan beräknas uppgå till 200–250 kronor<sup>2</sup>, beroende på vilka antaganden som görs om utnyttjandegraden. Detta är avsevärt mindre än kostnaden för en datortomografiundersökning. Jämfört med manuell klinisk undersökning är FAST kostnadsmässigt likvärdig eller något dyrare, men överlägsen med avseende på diagnostisk träffsäkerhet.

#### Kostnadseffektivitet

Fyra hälsoekonomiska studier av tillräcklig relevans har påträffats [17–20]. Samtliga bedömdes dock pga metodologiska brister vara av låg kvalitet, varför de inte ger underlag för någon säker slutsats om metodens kostnadseffektivitet.

Med hänsyn till ovan redovisade resultat beträffande metodens diagnostiska träffsäkerhet och det faktum att merkostnaden för FAST är låg, tyder det mesta på att FAST kan vara en kostnadseffektiv metod. En förutsättning är dock att användarna fått tillräcklig utbildning och praktisk övning i hanterandet av FAST.

### Sjukvårdens struktur och organisation

Ett införande av metoden kräver att resurser ställs till förfogande för inköp och underhåll av apparatur. Dessutom krävs satsning på utbildning och träning av utförarna för att uppnå hög patientsäkerhet. Det är dock oklart hur stort patientunderlag (storlek på akutmottagning och antal traumafall) och hur omfattande praktisk träning som krävs för bästa möjliga diagnostiska träffsäkerhet.

### Etiska aspekter

Det är av positiv betydelse för patienten att metoden är icke-invasiv, vilket innebär att patienten inte behöver utsättas för vare sig injektion av kontrastmedel, kirurgiskt snitt eller joniserande strålning. Likaså innebär metoden en vinst för instabila patienter som vid fynd av blod i buk eller hjärtsäck direkt kan föras till operation för livräddande åtgärd.

<sup>2</sup> I beräkningen antas att ultraljudsutrustningen kostar 500 000 kronor i inköp och har en ekonomisk livslängd på fem år. Kalkylräntan antas vara 3 procent. Vidare antas att en undersökning med FAST tar fem minuter att utföra, samt att totala antalet undersökningar per ultraljudsapparat (inte enbart FAST) uppgår till 1 000–2 000 per år. Även kostnader för utbildning är inkluderade i beräkningen.

Beträffande patientsäkerhet, som går hand i hand med metodens diagnostiska träffsäkerhet, är det viktigt att beakta metodens svårigheter och potentiella felkällor. Sådana exempel är svårundersökta patienter eller tillstånd samt att undersökningsresultatet (framför allt metodens sensitivitet att påvisa blod) är beroende av utförarens skicklighet.

### Användning av metoden i Sverige

Under våren 2009 ställdes en enkät till landets samtliga 74 sjukhusbundna akutmottagningar med bl a frågan om användningen av standardiserad FAST vid initial handläggning av traumapatienter. Tretton procent (10 akutmottagningar) svarade att de använde FAST, medan 78 procent (58 akutmottagningar) svarade att de inte gjorde det. Två akutmottagningar (3 procent) svarade att de ibland använde metoden, två akutmottagningar svarade att de saknade traumasjukvård, medan ytterligare två lämnade blankt svar. Resultatet skulle kunna tyda på att flertalet sjukhus saknade adekvat utrustning och hade ett begränsat antal läkare med relevant utbildning i metoden, men även att traumateam saknades pga litet patientunderlag.

Vidare fick de akutmottagningar som använde FAST svara på vem/vilka yrkeskategorier som utförde undersökningen. Här blev svaren akutläkare (fem sjukhus), radiolog (fem sjukhus) respektive kirurg (fyra sjukhus). På en akutmottagning angavs jourhavande narkosläkare som utförare. Här är det oklart om de fem akutmottagningar som angivit radiologer som utförare verkligen skilt på FAST och sedvanlig ultraljudsundersökning. FAST är per definition tänkt att utföras av personal placerad på akutmottagningen och inte av konsulter utifrån. Vidare är tanken att patienten inte ska behöva lämna akutmottagningen för att bli undersökt med FAST.

Slutligen undersöktes förhållandet mellan storlek på akutmottagning och användning av FAST. Bland användarna fanns en akutmottagning med upp till 10 000 akutbesök per år, fyra akutmottagningar med upp till 30 000 akutbesök per år och slutligen sju akutmottagningar med över 30 000 akutbesök per år. Det var således en överrepresentation av större akutmottagningar, vilket rimligen kunde tolkas som att användningen av FAST var en resursfråga. Detta då såväl införande av metod som utbildning av personal och underhåll av materiel och kompetens kräver ekonomiska resurser, men också tillräckligt stort patientunderlag. Dessutom organiseras traumavården i Sverige idag till de större sjukhusen och saknas på de mindre.

### Identifierade kunskapsluckor

- En svaghet hos flertalet av de genomgångna studierna är att endast klinisk uppföljning använts som referensmetod och således har såväl datortomografi, laparotomi som DPL saknats. Enbart klinisk uppföljning är en alltför osäker metod för att påvisa och/eller utesluta blod i buken.
- Uppgifter om tidsspann mellan trauma och undersökning med FAST samt även mellan FAST och kontrollmetod saknas i majoriteten av studierna.
- Kontrollerade studier som närmare belyser, undersöker och definierar de utbildnings- och träningskrav som bör ställas på utföraren för att uppnå en så god diagnostisk träffsäkerhet som möjligt hos metoden.
- Akutmottagningens storlek, antalet utbildade och aktiva utförare liksom frekvensen olycksfall är samtliga faktorer vars betydelse för metodens diagnostiska träffsäkerhet skulle kunna studeras närmare.
- Det saknas information om patienter med blod i hjärtsäcken i så gott som samtliga genomgångna studier (förutom en [4]) trots att metoden per definition även innefattar undersökning av hjärtat.

### Pågående studier

Information saknas om eventuella pågående studier.

### Metodik för den systematiska litteraturgenomgången

#### Litteratursökning

Litteratursökning har utförts i databaserna PubMed, Cochrane Library och Embase t o m februari 2010. För en mera detaljerad beskrivning av vilka söktermer och begränsningar som använts, se Bilaga 1 på [www.sbu.se/201003](http://www.sbu.se/201003). Förutom sökningar i databaser har referenslistor granskats i relevanta arbeten.

#### Kvalitetsgranskning

Den systematiska litteratursökningen resulterade i drygt 750 abstrakt, varav 140 bedömdes vara relevanta för frågeställningen och beställdes i fulltext. Efter en närmare granskning inkluderades endast 21 studier, vilka bedömdes besvara projektets frågor samt uppfylla kriterier för inklusion. Det fanns en Cochrane-rapport från 2005 (uppdaterad 2008) från Stengel och medarbetare rörande ultraljudsdiagnostik vid fysiskt trauma [21]. Denna bedömdes dock inte vara relevant, eftersom den hade en bredare frågeställning, och exkluderades därför.

Samtliga de 21 inkluderade studierna kvalitetsgranskades med hjälp av särskild mall för diagnostiska studier [22], se Bilaga 2 på [www.sbu.se/201003](http://www.sbu.se/201003).

Urvals- och granskningsprocessen utfördes av två experter oberoende av varandra. Av de 21 inkluderade studierna var 16 prospektiva och 5 retrospektiva. Samtliga var observationsstudier.

Efter kvalitetsgranskningen bedömdes 1 studie vara av hög kvalitet [15], 6 studier av medelhög kvalitet [4,5,7,12–14] och 14 studier av låg kvalitet [6,16,18,20,23–32]. De vanligast förekommande bristerna i studierna som bedömdes ha låg kvalitet var liten populationsstorlek samt för långt tidsintervall mellan test- och referensmetod. I Tabell 1 redovisas sammanfattad data ur de studier som utgör det vetenskapliga underlaget för rapportens slutsatser.

### Bindningar och jäv

Sakkunniga och granskare har i enlighet med SBU:s krav inlämnat deklARATION rörande bindningar och jäv. Dessa dokument finns tillgängliga på SBU:s kansli och kan rekvideras från SBU (Box 3657, 103 59 Stockholm, eller e-post: [info@sbu.se](mailto:info@sbu.se)).

SBU har på detta underlag bedömt att jäv inte föreligger.

### Referenser

- Skadehändelser som föranlett läkarbesök vid akutmottagning. Statistik från Injury Database (IDB) Sverige, 2008. Stockholm: Socialstyrelsen; 2009.
- Cowly RA, Dunham CM. Shock Trauma/Critical Care Manual. Initial assessment and management. Baltimore: University Park Press; 1983.
- Advanced trauma life support program for physicians. 8th edition. Chicago: American college of surgeons committee on trauma; 2008.
- Rozycki GS, Ballard RB, Feliciano DV, Schmidt JA, Pennington SD. Surgeon-performed ultrasound for the assessment of truncal injuries: lessons learned from 1540 patients. *Ann Surg* 1998;228(4):557-67.
- Thourani VH, Pettitt BJ, Schmidt JA, Cooper WA, Rozycki GS. Validation of surgeon-performed emergency abdominal ultrasonography in pediatric trauma patients. *J Pediatr Surg* 1998;33(2):322-8.
- Pak-art R, Sriussadaporn S, Vajrabukka T. The results of focused assessment with sonography for trauma performed by third year surgical residents: a prospective study. *J Med Assoc Thai* 2003;86 Suppl 2:S344-9.
- Ma OJ, Gaddis G, Steele MT, Cowan D, Kaltenbronn K. Prospective analysis of the effect of physician experience with the FAST examination in reducing the use of CT scans. *Emerg Med Australas* 2005;17(1):24-30.
- Gracias VH, Frankel HL, Gupta R, Malczynski J, Gandhi R, Collazzo L, et al. Defining the learning curve for the Focused Abdominal Sonogram for Trauma (FAST) examination: implications for credentialing. *Am Surg* 2001;67(4):364-8.
- Boulanger BR, Rozycki GS, Rodriguez A. Sonographic assessment of traumatic injury. Future developments. *Surg Clin North Am* 1999;79(6):1297-316.
- Mullinix AJ, Foley WD. Multidetector computed tomography and blunt thoracoabdominal trauma. *J Comput Assist Tomogr* 2004;28 Suppl 1:S20-7.
- Yoon W, Jeong YY, Kim JK, Seo JJ, Lim HS, Shin SS, et al. CT in blunt liver trauma. *Radiographics* 2005;25(1):87-104.
- Shackford SR, Rogers FB, Osler TM, Trabulsi ME, Clauss DW, Vane DW. Focused abdominal sonogram for trauma: the learning curve of nonradiologist clinicians in detecting hemoperitoneum. *J Trauma* 1999;46(4):553-62; discussion 562-4.
- Corbett SW, Andrews HG, Baker EM, Jones WG. ED evaluation of the pediatric trauma patient by ultrasonography. *Am J Emerg Med* 2000;18(3):244-9.
- Soyuncu S, Cete Y, Bozan H, Kartal M, Akyol AJ. Accuracy of physical and ultrasonographic examinations by emergency physicians for the early diagnosis of intraabdominal haemorrhage in blunt abdominal trauma. *Injury* 2007;38(5):564-9.
- Hsu JM, Joseph AP, Tarlinton LJ, Macken L, Blome S. The accuracy of focused assessment with sonography in trauma (FAST) in blunt trauma patients: experience of an Australian major trauma service. *Injury* 2007;38(1):71-5.
- Ruchholtz S, Waydhas C, Lewan U, Pehle B, Taeger G, Kühne C, et al. Free abdominal fluid on ultrasound in unstable pelvic ring fracture: is laparotomy always necessary? *J Trauma* 2004;57(2):278-85; discussion 285-7.
- Arrillaga A, Graham R, York JW, Miller RS. Increased efficiency and cost-effectiveness in the evaluation of the blunt abdominal trauma patient with the use of ultrasound. *Am Surg* 1999; 65(1):31-5.
- Boulanger BR, McLellan BA, Brenneman FD, Ochoa J, Kirkpatrick AW. Prospective evidence of the superiority of a sonography-based algorithm in the assessment of blunt abdominal injury. *J Trauma* 1999;47(4):632-7.
- Branney SW, Moore EE, Cantrill SV, Burch JM, Terry SJ. Ultrasound based key clinical pathway reduces the use of hospital resources for the evaluation of blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1997;42(6):1086-90.
- Thomas B, Falcone RE, Vasquez D, Santanello S, Townsend M, Hockenberry S, et al. Ultrasound evaluation of blunt abdominal trauma: program implementation, initial experience, and learning curve. *J Trauma* 1997;42(3):384-8; discussion 388-90.
- Stengel D, Bauwens K, Sehoul J, Rademacher G, Mutze S, Ekkernkamp A, Porzsolt F. Emergency ultrasound-based algorithms for diagnosing blunt abdominal trauma. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005, Issue 2. Art. No.: CD004446. DOI: 10.1002/14651858.CD004446.pub2.
- Whiting P, Rutjes AW, Reitsma JB, Bossuyt PM, Kleijnen J. The development of QUADAS: a tool for the quality assessment of studies of diagnostic accuracy included in systematic reviews. *BMC Med Res Methodol* 2003;3:25.
- Boulanger BR, Kearney PA, Tsuei B, Ochoa JB. The routine use of sonography in penetrating torso injury is beneficial. *J Trauma* 2001;51(2):320-5.
- Buzzas GR, Kern SJ, Smith RS, Harrison PB, Helmer SD, Reed JA. A comparison of sonographic examinations for trauma performed by surgeons and radiologists. *J Trauma* 1998;44(4):604-6; discussion 607-8.
- Emery KH, McAnaney CM, Racadio JM, Johnson ND, Evora DK, Garcia VF. Absent peritoneal fluid on screening trauma ultrasonography in children: a prospective comparison with computed tomography. *J Pediatr Surg* 2001;36(4):565-9.
- Friese RS, Malekzadeh S, Shafi S, Gentilello LM, Starr A. Abdominal ultrasound is an unreliable modality for the detection of hemoperitoneum in patients with pelvic fracture. *J Trauma* 2007;63(1):97-102.
- Helling TS, Wilson J, Augustosky K. The utility of focused abdominal ultrasound in blunt abdominal trauma: a reappraisal. *Am J Surg* 2007;194(6):728-32; discussion 732-3.
- Ma OJ, Kefer MP, Stevison KF, Mateer JR. Operative versus nonoperative management of blunt abdominal trauma: Role of ultrasound-measured intraperitoneal fluid levels. *Am J Emerg Med* 2001;19(4):284-6.

29. McElveen TS, Collin GR. The role of ultrasonography in blunt abdominal trauma: a prospective study. *Am Surg* 1997;63(2):184-8.
30. Partrick DA, Bensard DD, Moore EE, Terry SJ, Karrer FM. Ultrasound is an effective triage tool to evaluate blunt abdominal trauma in the pediatric population. *J Trauma* 1998;45(1):57-63.
31. Tayal VS, Nielsen A, Jones AE, Thomason MH, Kellam J, Norton HJ. Accuracy of trauma ultrasound in major pelvic injury. *J Trauma* 2006;61(6):1453-7.
32. Udobi KF, Rodriguez A, Chiu WC, Scalea TM. Role of ultrasonography in penetrating abdominal trauma: a prospective clinical study. *J Trauma* 2001;50(3):475-9.

### **SBU utvärderar sjukvårdens metoder**

SBU, Statens beredning för medicinsk utvärdering, är en statlig myndighet som utvärderar hälso- och sjukvårdens metoder. SBU analyserar metodernas nytta, risker och kostnader och jämför vetenskapliga fakta med svensk vårdpraxis. Målet är att ge ett bättre beslutsunderlag för alla som avgör hur vården ska utformas.

SBU Alert-rapporterna tas fram i samarbete med sakkunniga inom respektive ämnesområde, Socialstyrelsen, Läkemiddelverket och Sveriges Kommuner och Landsting samt med en särskild rådsgrupp (Alerträdet).

Denna utvärdering publicerades år 2010. Resultat som bygger på ett starkt vetenskapligt underlag fortsätter vanligen att gälla under en lång tid framåt. Andra resultat kan ha hunnit bli inaktuella. Det gäller främst områden där det vetenskapliga underlaget är otillräckligt, begränsat eller motstridigt.

SBU Alert-rapport 2010-03 • ISSN 1652-7151 (webb)  
 Rapporten kan beställas från SBU:  
 Internet: [www.sbu.se](http://www.sbu.se) • Telefon: 08-412 32 00

### **Alerträdet**

Jan-Erik Johansson, Ordförande, Professor, Urologi  
 Christel Bahtsevani, Dr Med Vet, Omvårdnad  
 Lars Borgquist, Professor, Allmänmed, Hälsoekonomi  
 Bo Carlberg, Docent, Internmedicin  
 Jane Carlsson, Professor, Sjukgymnastik  
 Per Carlsson, Professor, Hälsoekonomi  
 Björn-Erik Erlandsson, Professor, Medicinsk teknik  
 Mårten Fernö, Professor, Experimentell onkologi  
 Stefan Jutterdal, Utvecklingsdirektör (repr SKL)  
 Viveca Odling, Professor, Gynekologi (repr LV)  
 Anders Rydh, Docent, Med radiologi, Nuklearmedicin  
 Anders Tegnell, Med dr, Infektionssjukdomar (repr SoS)  
 Jan Wahlström, Professor emeritus, Klinisk genetik  
 Anna Åberg Wistedt, Professor, Psykiatri

### **SBU:s nämnds arbetsutskott**

Susanna Axelsson, David Bergqvist, Håkan Ceder,  
 Tove Hellerström, Jan Liliemark, Nina Rehnqvist,  
 Måns Rosén, Ewalotte Ränzlöv och Juliette Säwe.

Ansvarig utgivare: Måns Rosén, Direktör SBU  
 Programchef: Jan Liliemark, SBU  
 Grafisk produktion: Elin Rye-Danjensen, SBU