

Traumatisk diafragmaruptur – en svår diagnostiserad skada

Retrospektiv journalstudie av ett svenskt material

HANNA ALEXANDERSSON, med
kand, Karolinska institutet,
Stockholm
hanna.alexandersson@stud.ki.se

LOUIS RIDDEZ, docent, överlä-
kare, Gastrocentrum kirurgi,
Karolinska universitetssjukhu-
set, Solna

Traumatisk diafragmaruptur är en potentiellt livshotande skada som kan uppkomma vid trubbigt eller penetrerande trauma mot buk och bröstorg [1]. Diagnostiken är svår [2, 3], och flera studier har visat att lungröntgen och datortomografi (DT) har låg sensitivitet för att upptäcka skadan [4-7]. Diagnostiken försvåras också av att associerade skador ofta över-
skuggar symtomen och de kliniska fynden vid traumatisk dia-
fragmaruptur [2, 8]. Oupptäckt kan traumatisk diafragma-
ruptur leda till sena komplikationer, som i huvudsak beror på
herniering av bukorgan till brösthålan till följd av undertryck
i bröstkorget [8]. Herniering förekommer hos 12-72 procent
av patienterna [4, 7, 9] och sker oftast i direkt anslutning till
traumat men har även påvisats så långt som 48 år efteråt [8].
Herniering kan orsaka dyspné, cirkulatorisk svikt och meka-
nisk ileus; vid mindre rupturer kan symtom helt saknas [1].

Antalet patienter med odiagnostiserad traumatisk diafragma-
ruptur är okänt, men flera fallbeskrivningar gör det troligt
att antalet som missas vid det primära vårdtillfället inte är
försumbart [10, 11]. Eftersom diagnostiken i regel är mest aktiv
i anslutning till patientens ankomst till sjukhuset finns det
en risk att skador som inte upptäcks inom det första dygnet
förblir oupptäckta. Studier har rapporterat att 20-30 procent
av fallen av traumatisk diafragmaruptur missats inom det
första dygnet [4, 5, 12].

Traumatisk diafragmaruptur bör misstänkas vid allt hög-
energivåld, framför allt vid bil- och motocykelolyckor, kläm-
skador mot thorax och buk samt vid hemo-/pneumotorax eller
multipla revbensfrakturer [1]. Vid penetrerande trauma base-
ras misstanken på ingångs- och utgångsställets lokalisation
samt på inre skador nära diafragma. Den rapporterade inci-
densen av diafragmaruptur vid trauma varierar mellan 0,4
och 4 procent, vilket huvudsakligen beror på olikheter i den
studerade populationen [5, 13-15]. Generaliserbarheten av re-
sultat från studier om traumatisk diafragmaruptur [4-7] ut-
förda i Sydeuropa, Asien och Nordafrika till en svensk kontext
är låg på grund av skillnader i bla vårdorganisation, andel
trubbigt respektive penetrerande trauma samt resurser.

Syftet med denna studie är att beskriva och utvärdera ut-
redning, behandling och prognos vid traumatisk diafragma-
ruptur på ett svenskt traumacentrum.

METOD

Studien är en retrospektiv journalgranskning som inkluderade
alla patienter med huvud- eller bidiagnosen traumatisk diafragma-
ruptur som som handlagts på Traumacentrum Karolinska i Solna
under perioden 1 januari 1995-1 november 2012. Patienterna
identifierades med hjälp av specifik diagnoskod (före 1997: 862A,
862B, J986, 519E; efter 1997: S 27.8). Identifieringen utfördes
genom sökning i journalsystemet TakeCare samt via Stockholms
läns landstings IT-avdelning. Patienter som hade avlidit vid
ankomsten till sjukhuset (n=1) och fall med stora brister i
journalanteckningarna (n=1) ex-

kluderades. För varje patient registrerades ålder, kön, associe-
rade skador, ruptursida, förekomst av herniering, fynd vid en
enkel frontal lungröntgen i liggande, DT-fynd, tidpunkt för
diagnos, typ av operativt ingrepp, suturmaterial, mortalitet
under sjukhusvistelsen och total vårdtid på sjukhuset och in-
tensivvårdsavdelningen. För att beskriva svårighetsgraden
vid multipla skador beräknades Injury severity score (ISS)
[16].

För de statistiska analyserna användes SPSS. De statistiska
test som användes var χ^2 -test och Mann-Whitneys U-test. Ett
P-värde mindre än 0,05 betraktades som signifikant. Studien
har godkänts av etikkommitté.

RESULTAT

Totalt inkluderades 38 patienter i studien. Fem behandlades
initialt på annat sjukhus och överfördes därefter till Trauma-
centrum Karolinska. Antalet patienter med trubbigt respektive
penetrerande trauma var lika stort (n=19; 50 procent). I
gruppen med trubbigt trauma svarade trafikolyckor för den
största andelen (n=14; 74 procent), därefter kom fallskador
(n=4; 21 procent), och i ett fall (5 procent) uppkom rupturen i
samband med ett mycket tungt lyft. I gruppen med penetre-
rande trauma utgjorde knivskador den största andelen (n=17;
90 procent) och skottskador den resterande (n=2; 10 procent).
Incidensen av traumatisk diafragmaruptur bland patienter i
traumaregistret på Traumacentrum Karolinska åren 2005-
2012 var 0,18 procent. Statistik över traumapatienter fanns
från år 2005, och för registrering i traumaregistret krävdes
ISS >9 [17].

90 procent av patienterna var män, och vänstersidiga rup-
turer var vanligast i båda grupperna (trubbigt trauma 79 pro-
cent, penetrerande 69 procent). Patienter med trubbigt trauma
som orsak hade högre ISS, fler associerade skador och of-
tare herniering än patienter med penetrerande trauma som
orsak (Tabell I). De vanligaste hernierade strukturerna var, i
fallande ordning, ventrikel, kolon, oment, mjälte, lever och
tunntarm. Associerade skador förekom i 90 procent av fallen.
De vanligaste associerade skadorna redovisas i Tabell II.

Lungröntgen, enkel frontalbild, hade utförts på 28 av pa-
tienterna vid ankomsten (74 procent) (Tabell III). Sensitivite-
ten för lungröntgen var 21 procent för hela studiegruppen, 38

SAMMANFATTAT

Traumatisk diafragmaruptur är
en svår diagnostiserad skada
som obehandlad kan leda till
allvarliga komplikationer till följd
av herniering av bukorgan.

Från andra länder har det
rapporterats att traumatisk
diafragmaruptur ofta missas
inom det första dygnet och att
sensitiviteten hos bilddiagnos-
tiska metoder är låg.

Denna retrospektiva journalstu-
die av 38 patienter visade att
andelen missade traumatiska
diafragmarupturer inom första

dygnet var låg jämfört med tidi-
gare studier.

Sensitiviteten för att upptäcka
traumatisk diafragmaruptur med
lungröntgen var låg.

DT hade hög sensitivitet vid trau-
matisk diafragmaruptur orsakad
av trubbigt trauma, men mindre
rupturer efter penetrerande
trauma kan missas.

Vid stark klinisk misstanke om
traumatisk diafragmaruptur och
negativ DT efter penetrerande
trauma bör explorativ kirurgi
övervägas.

TABELL I. Patientkaraktäristika. ISS = Injury severity score.

	Hela studiegruppen (n = 38)	Trubbigt trauma (n = 19)	Penetrerande trauma (n = 19)	P
Ålder, år, median (variationsvidd)	32 (15–81)	47 (17–81)	25 (15–54)	0,004
Män, antal (procent)	34 (90)	15 (79)	19 (100)	0,105
ISS ¹	25 (4–57)	36 (13–57)	18 (4–45)	0,002
Associerade skador, median (variationsvidd)	3 (0–10)	5 (0–10)	2 (0–5)	0,002
Herniering, antal (procent)	21 (55)	15 (79)	6 (32)	0,003

¹ Anges i poäng, 1–75 (48), och redovisas endast för patienter som diagnostiserades i akut fas. Hela kohorten n = 36, trubbigt trauma n = 19, penetrerande trauma n = 17.

TABELL II. De vanligaste associerade skadorna i samband med traumatisk diafragmaruptur. Värden i antal (procent).

	Hela studiegruppen (n = 38)	Trubbigt trauma (n = 19)	Penetrerande trauma (n = 19)
Hemo-/pneumotorax	24 (63)	13 (34)	11 (29)
Övrig lungskada	12 (31)	6 (16)	6 (16)
Revbensfraktur	11 (29)	9 (24)	2 (5)
Mjältskada	11 (29)	5 (13)	6 (16)
Bäckenfraktur	11 (29)	11 (29)	0 (0)
Kärlskada	10 (26)	7 (18)	3 (8)
Leverkada	10 (26)	4 (10)	6 (16)
Skallskada	6 (16)	6 (16)	0 (0)
Njurskada	6 (16)	3 (8)	3 (8)
Övrig inre bukskada	6 (16)	4 (10)	2 (5)
Extremitetsfraktur	5 (13)	5 (13)	0 (0)
Skada på hjärtat	5 (13)	2 (5)	3 (8)
Ryggradsfrakturer	5 (13)	5 (13)	0 (0)
Skuldergördelfraktur (clavicula, scapula)	4 (10)	4 (10)	0 (0)
Femurfraktur	4 (10)	4 (10)	0 (0)

TABELL III. Lungröntgen- och DT-fynd avseende traumatisk diafragmaruptur vid primär bedömning.

	Hela studiegruppen (n = 28)	Trubbigt trauma (n = 16)	Penetrerande trauma (n = 12)
Lungröntgen			
positivt fynd, antal (procent)	6 (21)	6 (38)	0 (0)
negativt fynd, antal (procent)	22 (79)	10 (62)	12 (100)
Datortomografi			
positivt fynd, antal (procent)	19 (66)	14 (93)	5 (36)
negativt fynd, antal (procent)	10 (34)	1 (7)	9 (64)

procent för gruppen med trubbigt trauma och 0 procent för gruppen med penetrerande trauma. DT-undersökning hade utförts på 29 av patienterna (76 procent) vid ankomsten (Tabell III). Sensitiviteten för DT var 66 procent för hela studiegruppen, 93 procent för gruppen med trubbigt trauma och 36 procent för gruppen med penetrerande trauma.

Diagnosen ställdes inom ett dygn i 92 procent av fallen. I tre fall fördröjdes diagnosen och ställdes efter 7, 36 respektive 1117 dagar (tre år).

35 av patienterna (92 procent) behandlades kirurgiskt och tre (8 procent) konservativt. Det vanligaste kirurgiska ingreppet var laparotomi (n = 23; 61 procent) och därefter, i fallande ordning, laparotomi, torakotomi och laparotomi som utökades till torakotomi. Val av suturmateriäl vid förslutning av rupturerna fanns noterat i journalen i 30 av fallen (79 procent). I 20 fall (67 procent) användes icke-resorberbart materiäl och i övriga tio (33 procent) resorberbart suturmateriäl. Inget recidiv av traumatisk diafragmaruptur under studieperioden kunde noteras och inte heller några komplikationer till följd av konservativ behandling.

TABELL IV. Vårdtid på akutsjukhus och intensivvårdsavdelning samt mortalitet under sjukhusvistelsen.

	Hela studiegruppen	Trubbigt trauma	Penetrerande trauma	P
Total vårdtid ¹ , dagar, median (variationsvidd)	12 (2–64)	23 (3–64)	6 (2–44)	0,002
Intensivvård ¹ , dagar, median (variationsvidd)	3 (0–30)	8 (0–30)	1 (0–30)	0,002
Mortalitet, antal (procent)	3 (8)	2 (10)	1 (5)	

¹ Total vårdtid och intensivvård redovisas inte för de patienter som avled under slutenvårdstillfället, vilket ger n = 35.

Den totala vårdtiden och vårdtiden på intensivvårdsavdelning var längre för patienter med trubbigt trauma som orsak (Tabell IV). Mortaliteten under sjukhusvistelsen var 8 procent för hela studiegruppen.

DISKUSSION

Denna studie är enligt vår kännedom den första som sammanställt ett svenskt materiäl av traumatisk diafragmaruptur. Skadan är ovanlig, vilket belyses av att endast 38 patienter diagnostiserades med traumatisk diafragmaruptur under studieperioden, som uppgick till 17 år.

För att traumatisk diafragmaruptur ska uppkomma vid trubbigt trauma krävs ett högenergivåld. Detta återspeglas i att medianen för ISS vid trubbigt trauma och traumatisk diafragmaruptur var 36, vilket faller inom det högsta ISS-intervall. Andelen patienter med penetrerande trauma som uppkomstmekanism var, jämfört med andelen i andra studier, förhållandevis hög i vårt materiäl [4–7]. Bakgrunden till detta kan eventuellt vara den höga trafiksäkerheten i Sverige, vilket minskar andelen med trubbigt trauma som orsak.

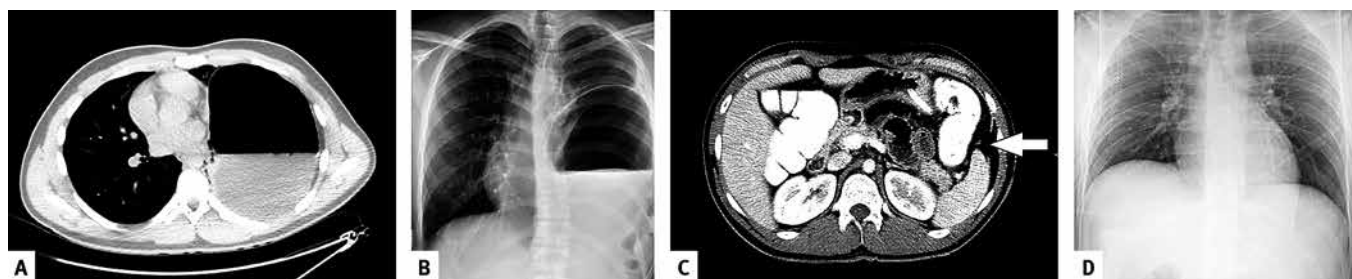
Vänstersidiga rupturer vanligast

I likhet med andra studier visade vår studie att vänstersidiga rupturer är vanligast, oavsett skademekanism. Den troligaste orsaken till detta är att vänster diafragma är kongenitalt svagare än höger, samtidigt som levern sannolikt skyddar och i vissa fall tamponerar eller döljer små rupturer [1, 8]. Vid knivstick ses också en predilektion för vänstersidig ruptur, vilket anses bero på att majoriteten av angripna är högerhänta och därför hugger sina offer på vänster sida [18]. Vid skottskador däremot ses ingen predilektion för vare sig höger- eller vänstersidiga rupturer [18].

Associerade skador förekom hos 90 procent av patienterna i vårt materiäl och visar, i likhet med andra studier, att förekomst av hemo-/pneumotorax, lungskador och revbensfrakturer ökar sannolikheten för att även traumatisk diafragma-ruptur föreligger [6, 12].

Skadan är en bilddiagnostisk utmaning

Flera tidigare studier har visat att lungröntgen är en osäker metod för att upptäcka traumatisk diafragmaruptur, framför



Figur 1. DT- och lungröntgenbilder vid traumatisk diafragmaruptur efter trubbigt (A och B) respektive penetrerande trauma (C och D). A: DT-bild med normal lungvävnad på höger sida och hernierad ventrikel på vänster sida. B: Frontal lungröntgenbild som visar herniering av ventrikel med tydlig vätskenivå i ventrikeln på vänster sida. C: DT-bild som visar en misstänkt ca 2,5 cm stor rift dorsalt i diafragma med fett som buktar in i pleura (pil). D: Frontal lungröntgen, på samma patient som i bild C, som var normal.

»Vid stark klinisk misstanke om traumatisk diafragmaruptur vid penetrerande trauma bör kompletterande laparotomi eller laparoskopi övervägas, även när DT är negativ.«

allt vid en enkel frontalbild tagen i traumarummet, med en sensitivitet på 20–69 procent [4–7]. Vårt resultat med en sensitivitet på 21 procent bekräftar detta. För att påvisa traumatisk diafragmaruptur med lungröntgen krävs i princip att herniering föreligger, vilket tydligt framgår i vår studie, där herniering förekom hos samtliga patienter som diagnostiserades med hjälp av lungröntgen. Herniering förekommer oftare om rupturen är orsakad av trubbigt än av penetrerande trauma [12, 13], och den låga sensitiviteten i denna studie beror sannolikt på att andelen penetrerande trauma var hög jämfört med tidigare studier [4–7]. Resultaten understryker att vid klinisk misstanke om traumatisk diafragmaruptur bör lungröntgen alltid kompletteras med DT om patientens tillstånd tillåter.

DT är troligtvis den mest användbara diagnostiska metoden vid trauma i dag [9]. En nackdel är att den tar ungefär 20–30 minuter att genomföra, varför patienten behöver vara hemodynamiskt stabil. I vår studie var sensitiviteten för att upptäcka traumatisk diafragmaruptur med DT 66 procent, vilket kan jämföras med tidigare studier, som rapporterat 60–80 procent [4–7, 12]. Skillnaden i sensitivitet vid trubbigt och penetrerande trauma var i vårt material mycket stor (93 respektive 36 procent). Det kan förklaras av att rupturen vid penetrerande trauma är mindre och att herniering därmed också är sällsynt (Figur 1). Eftergranskning eller upprepad DT-undersökning kan i vissa fall av misstänkt traumatisk diafragmaruptur vara av värde, särskilt vid penetrerande trauma. I vår studie kunde två fall med traumatisk diafragmaruptur efter penetrerande trauma fastställas på detta sätt. Vid stark klinisk misstanke om traumatisk diafragmaruptur vid penetrerande trauma bör kompletterande laparotomi eller laparoskopi övervägas, även när DT är negativ.

Hela 92 procent av diagnoserna ställdes inom första dygnet, vilket är ett bra resultat jämfört med tidigare studier [5, 12]. Dock är det i vår studie, liksom i tidigare studier, okänt hur många fall av traumatisk diafragmaruptur som faktiskt missats eftersom detta inte undersökts. Av de tre fall (8 procent) som diagnostiserades efter första dygnet orsakades två av penetrerande trauma, vilket i likhet med tidigare studier belyser att dessa skador är svårast att diagnostisera [8]. Traumatisk diafragmaruptur med fördröjd symtompresentation ska alltid finnas med som differentialdiagnos då en patient med penetrerande trauma i anamnesen får symtom på inklämning av ventrikel eller tarm [7].

Kirurgisk behandling är grundprincipen

Spontanläkning av diafragma har aldrig rapporterats, vilket anses bero på tryckskillnaden över diafragma samt på diafragmas konstanta rörelse. Skadan bör således förslutas kirurgiskt [8]. I tre av fallen i den aktuella studien bedömdes att risken för herniering och framtida besvär var lägre än risken med en operation, varför man valde konservativ behandling.

Det råder skilda uppfattningar om konservativ behandling; några författare anser att konservativ behandling vid högersidig ruptur i vissa fall kan försvaras [12, 19]. Emellertid är grundprincipen att traumatisk diafragmaruptur bör förslutas kirurgiskt men att undantag kan göras vid mindre högersidig ruptur där levern har en tamponerande funktion eller där herniering inte anses sannolik. I den aktuella studien suturerades diafragma oftast med icke-resorberbar sutur, men det finns i dag inga studier som ger evidens för att detta är bättre än resorberbar sutur.

Studiebegränsningar och framtida studier

Begränsningarna i vår studie är framför allt ett lågt antal patienter och att det är en retrospektiv journalgranskningsstudie. Det saknas i dag studier som undersöker om konservativ behandling i utvalda fall är ett säkert alternativ.

KONKLUSION

Denna retrospektiva studie av patienter med traumatisk diafragmaruptur på Traumacentrum Karolinska bekräftar att en enkel frontal lungröntgen är en dålig metod för diagnostik av tillståndet. DT är betydligt bättre, särskilt om rupturen uppkommit efter trubbigt trauma, men även med DT riskerar man att missa mindre rupturer. Vid stark klinisk misstanke om traumatisk diafragmaruptur efter penetrerande trauma och negativ DT bör därför explorativ laparoskopi alternativt laparotomi övervägas.

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*

■ *Sven Oredsson, medicinsk rådgivare, Region Skåne, har bidragit med synpunkter på manuskriptet. Poya Ghorbani, Karolinska universitetssjukhuset, har gjort ISS-beräkningar. Susanna Lövdahl, Lunds universitet, har bidragit med statistiken.*

REFERENSER

- Morgan BS, Watcyn-Jones T, Garner JP. Traumatic diaphragmatic injury. *J R Army Med Corps.* 2010; 156(3):139–44.
- Bocchini G, Guida F, Sica G, et al. Diaphragmatic injuries after blunt trauma: are they still a challenge? Reviewing CT findings and integrated imaging. *Emerg Radiol.* 2012;19(3):225–35.
- Nau T, Seitz H, Mousavi M, et al. The diagnostic dilemma of traumatic rupture of the diaphragm. *Surg Endosc.* 2001;15(9):992–6.
- Mihos P, Potaris K, Gakidis J, et al. Traumatic rupture of the diaphragm: experience with 65 patients. *Injury.* 2003;34(3):169–72.
- Peer SM, Devaraddeppa PM, Buggi S. Traumatic diaphragmatic hernia – our experience. *Int J Surg.* 2009;7(6):547–9.
- Kuo IM, Liao CH, Hsin MC, et al. Blunt diaphragmatic rupture – a rare but challenging entity in thoracoabdominal trauma. *Am J*

- Emerg Med. 2012;30(6):919-24.
7. Tiberio GA, Portolani N, Coniglio A, et al. Traumatic lesions of the diaphragm. Our experience in 33 cases and review of the literature. *Acta Chir Belg.* 2005;105(1):82-8.
 8. Desir A, Ghaye B. CT of blunt diaphragmatic rupture. *RadioGraphics.* 2012;32(2):477-98.
 9. Hanna WC, Ferri LE, Fata P, et al. The current status of traumatic diaphragmatic injury: lessons learned from 105 patients over 13 years. *Ann Thorac Surg.* 2008;85(3):1044-8.
 10. Walchalk LR, Stanfield SC. Delayed presentation of traumatic diaphragmatic rupture. *J Emerg Med.* 2010;39(1):21-4.
 11. Kozak O, Montes O, Harlak A, et al. Late presentation of blunt right diaphragmatic rupture (hepatic hernia). *Am J Emerg Med.* 2008; 26(5):638.e3-5.
 12. Dirican A, Yilmaz M, Unal B, et al. Acute traumatic diaphragmatic ruptures: A retrospective study of 48 cases. *Surg Today.* 2011;41(10): 1352-6.
 13. Chughtai T, Ali S, Sharkey P, et al. Update on managing diaphragmatic rupture in blunt trauma: a review of 208 consecutive cases. *Can J Surg.* 2009;52(3):177-81.
 14. Okada M, Adachi H, Kamesaki M, et al. Traumatic diaphragmatic injury: experience from a tertiary emergency medical. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;60(10):649-54.
 15. Rubikas R. Diaphragmatic injuries. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001;20(1):53-7.
 16. Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, et al. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma.* 1974;14(3):187-96.
 17. Svenska traumaregistret. Sveriges Kommuner och landsting (SKL); 2010 [uppdaterad 15 februari 2011; citerad 18 juni 2010]. http://www.kvalitetsregister.se/arets_register/anestesi_och_intensivvard/sir-_svenska_intensivvardsregistret_1
 18. Bodanapally UK, Shanmuganathan K, Mirvis SE, et al. MDCT diagnosis of penetrating diaphragm injury. *Eur Radiol.* 2009; 19(8):1875-81.
 19. İcelik A, Altinli E, Koksali N, et al. Diagnostic process and management of diaphragmatic injuries: approach in patients with blunt and penetrating trauma. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2010;16(4):339-43.

SUMMARY

Traumatic diaphragmatic rupture (TDR) is a diagnostic challenge and may result in serious complications if not treated. This retrospective study of medical records of 38 patients with TDR at a Swedish trauma center demonstrated a diagnostic sensitivity of chest X-ray of only 21%. The sensitivity of computer tomography (CT) was much better, especially when TDR was caused by blunt trauma (93%). When TDR was caused by penetrating trauma, the sensitivity of CT was only 36% and thus there is a substantial risk to miss small TDR in these patients. TDR was diagnosed during the first 24 hours in 92% which was a good result compared to previous reports. The majority of patients were treated with surgery which is the correct way of treatment, except in some rare cases. In conclusion, this study shows that TDR is clearly a diagnostic challenge and if TDR is suspected from clinical evidence after penetrating trauma, explorative surgery should be considered despite negative CT.