



Title	肝損傷におけるCTの役割
Author(s)	加地, 辰美
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1988, 48(9), p. 1123-1132
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15614
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

肝損傷における CT の役割

聖マリアンナ医科大学放射線医学教室

加 地 辰 美

（昭和63年5月31日受付特別掲載）

（昭和63年7月19日最終原稿受付）

The Role of Computed Tomography in Blunt Hepatic Injury

Tatsumi Kaji

Department of Radiology, St. Marianna University School of Medicine
(Director: Prof. Masamichi Fujii)

Research Code No. : 514.1

Key Words : CT, Liver, Trauma

Computed tomography (CT) images and medical records of 283 patients with blunt abdominal trauma were reviewed. There were 67 patients with hepatic injury. Liver was the most frequently injured organ in blunt abdominal trauma. Most hepatic injuries occurred in the right lobe of the liver. Of the 67 patients with hepatic injury, 60 patients had associated other injuries. There was a high incidence of associated lung injuries (35.8%). Of importance is the high incidence of associated head injuries (22.4%), because, in some patients such as those with concomitant head trauma, abdominal symptom is not obvious.

The associated hemoperitoneum were correlated with the mode of therapy used in each case (operative vs. nonoperative). 32 patients with hepatic injury but no hemoperitoneum were managed nonoperatively. 9 patients with hepatic injury and little hemoperitoneum were also managed conservatively. 22 patients with high density hemoperitoneum were surgically treated.

By combining information on the clinical state of the patient and CT finding, therapy of hepatic injury can be individualized and the incidence of nontherapeutic laparotomies decreased.

目的

Computed tomography (以下 CT と略) の普及とともに胸、腹部外傷に CT が利用される機会が増えており、この有用性を述べた論文は欧米では増えつつある^{1)~3)}。しかし、わが国においては外傷への CT の使用経験の報告を散見するが、救急医療の流れの中で肝外傷における CT の評価について論じているもの⁴⁾は極めて少ない。

さて CT の導入以前には肝外傷が疑われた患者にたいしては、肝シンチグラムや血管撮影が行われ、肝損傷が疑われるかまたは腹腔洗浄で腹腔内出血が証明されれば、試験開腹が推奨されてきた⁵⁾⁶⁾。しかしこの基準で開腹されても損傷部位が

小さくすでに止血されていたり、あるいは損傷部位が見つからないなどいわゆる nontherapeutic laparotomy が報告されており、その頻度は20%から60%といわれている^{7)~10)}。救急医療においては緊急に開腹すべき症例かどうかを判断することは重要であるが、同時に不必要的開腹つまり nontherapeutic laparotomy をいかに減らすかということも重要な課題である。そこで肝外傷の CT 所見を分析し理学的所見や臨床経過と対比することにより肝外傷患者の治療方針決定に CT がどのように関わっているかについて検討した。

対象と方法

対象：1980年7月1日から1987年12月31日まで

Table 1 CT Diagnosis on 283 Patients with Blunt Abdominal Trauma

CT Diagnosis	No. of Cases	No. of Surgically Treated Cases
Hepatic Injury	67(23.7%)	25 (36.8%)
Injury of Other Abdominal Organs	85(30.1%)	37[3] (54.4%)
Peritoneal Fluid only	12(4.2%)	6[1] (8.8%)
Nomal	119(42.0%)	0 (0%)
Total	283	68[4]

[] Number of patients with hepatic injuries, which were not demonstrated on CT but confirmed at surgery.

の7年5カ月間に腹部鉛的外傷で当大学救命救急センターを受診し腹部のCTが行われた283症例を対象とした。その内訳は男性228例、女性55例で、年齢は1歳から80歳までで平均年齢は31.6歳であった。そのうちCTにて肝損傷と診断されたものは67例、腹部における他臓器損傷は85例、腹腔内出血のみの症例は12例で正常と診断されたものは119例であった。正常と診断された119例中35例は泥酔のためあるいは腹部以外の部位例えは頭部や胸部に損傷があり腹部症状が不明なためにCTが行われた。尚CTでは診断できなかったが手術にて証明された他臓器損傷に合併した肝損傷が4例含まれている。対象の内訳をTable 1に示した。CTにおける肝損傷の診断は過去に報告されているCT所見^{11)~15)}を参考にして診断した。

全ての症例は受傷後1時間から3日以内にCTが行われており開腹された症例ではCT検査後24時間以内に手術が行われた。

研究方法：対象例のCT所見と診療記録とを詳細に分析し比較検討した。診療記録では特に腹膜刺激症状、ショック症状などの臨床症状、臨床経過ならびに手術記録を検討した。CT所見からは肝損傷の有無、損傷部位とその濃度、腹腔内出血の有無と腹腔内出血の濃度、および合併した臓器損傷の発生頻度を分析した。使用したCT機種はVARIAN V360、EXEL905ELSCINTおよびTCT60A-60でスキャンタイムはそれぞれ3.6秒、10秒、4.5秒である。スライス間隔はそれぞれ12mm、10mm、10mmである。スライスの範囲は剣

状突起から恥骨結合までとしたが、症例によっては腎下極までにとどまったものもあった。造影剤の投与を原則としたが症例によっては造影剤投与が行えないものもあった。

結果

正常群

腹部鉛的外傷283例中119例(42.0%)はCTにて正常と診断されたが(Table 1)、これらの症例は臨床所見を考慮の上すべて経過観察のみが行われた。患者は腹部外傷に関してすべて良好に経過し、その後手術的治療を必要とするような重大な損傷の見落としは1例もなかった。

腹部臓器損傷群

腹部鉛的外傷で最も多く損傷を受けた臓器は肝の67例であった。以下頻度の多かったのは腎43例、脾25例、胃および腸管損傷21例、肺14例、腸間膜9例の順であった。尚、骨盤骨に異常を認めたのは12例であった。

CT上肝損傷の所見はなく、他の腹部臓器損傷で開腹された症例が37例あった(Table 1)。そのうち3例に小さな肝被膜の裂傷が見つけられた。これらは肝損傷に関してはfalse negative例であるが手術時にはほとんど止血されていたか、わずかに静脈性の出血がみられた程度であった。手術は1例に圧迫止血が行われたが、2例は無処置であった。

CT所見は腹腔内出血のみで損傷部位を確定しえなかつたものは12例であった(Table 1)。このうち6例に手術が行われた。その内訳は腸間膜損傷が最も多く3例で、小腸裂傷、脾損傷並びに肝損傷がそれぞれ1例づつであった。残りの6例はCT上出血は少量で肝周囲に限局したものであり、腹膜刺激症状などもなく一般状態が良好であることより保存的に治療が行われすべて軽快した。肝損傷の1例は左鎖骨下動脈損傷の術直後に腹部膨満がみられ腹腔穿刺にて5ccの血液が吸引されたため開腹された。手術時、肝左葉下面に0.5cmの裂傷が認められたがすでに止血されており縫合のみが行われた。結局、肝損傷に対するCTのfalse negative例は4例であるがすべて肝被膜の損傷であり開腹時にはすべて止血されていた。

Table 2 Relation between Density of Peritoneal Fluid on CT and the Mode of Treatment in 96 Traumatized Patients with Peritoneal Fluid

Density of Peritoneal Fluid	Treatment		Total
	Conservative	Surgical	
High Density or Mixed Density	0 Case	22(5) cases	22(5) cases
Low Density	31(9)	43(20)	74(29)
Total	31(9)	65(25)	96(34)

() : Number of patients with liver injury.

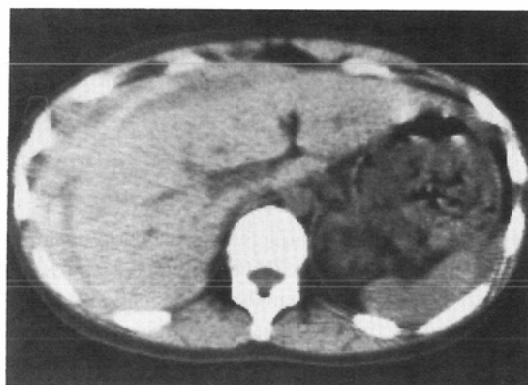


Fig. 1 High density hemoperitoneum

A 17-year-old woman with hepatic laceration. Non-contrast CT scan shows high density hemoperitoneum. On the other slice, intrahepatic high density hematoma is noted in the right lobe. Hepatic lobectomy was performed.

283例中、腹腔内出血は96例にみられた(Table 2)。そのうち高吸収域血腫(Fig. 1)をふくんでいるものは22例あり、すべて腹膜刺激症状を伴っており全例開腹された。22例の内訳は脾損傷9例、腸間膜損傷7例、肝損傷5例並びに回腸損傷1例であった。なお高吸収域血腫とはその濃度が50 HUから80HU程度で肝実質と同じ濃度かそれよりも高いものとした。手術所見では新鮮な凝血塊と活動性の出血が確認された。

肝損傷に合併した損傷臓器は肺の24例(35.8%)が最も多くついで肋骨、腎の順であった(Table 3)。頭部外傷は15例(22.4%)にみられた。

肝における損傷部位は右葉が最も多く53例にみられ、左葉は10例であった。左葉の内側区域と外側区域における頻度はそれぞれ7例と3例であつ

Table 3 Associated Injuries in 67 Patients with Hepatic Injury

None	7(10.4%)
Lung	24(35.8%)
Head	15(22.4%)
Rib	12(17.9%)
Kidney	10(14.9%)
Spleen	6(9.0%)
Bowel and Mesentery	4(6.0%)
Pelvic Bone	3(4.5%)
Pancreas	2(3.0%)
Diaphragma	2(3.0%)
Thoracic Aorta	1(1.5%)
Spine	1(1.5%)

Table 4 Distribution of Hepatic Injury

Distribution	No. of cases
Left Lobe	10 cases
lateral seg.	7
medial seg.	3
Right Lobe	53 [5]
Right Lobe+Left Lobe (medial seg.)	4
Total	67

[] : Number of patients with subcapsular hematoma

Table 5 CT Findings in 67 Patients with Hepatic Injury

CT finding	no. of cases
Contusion, Laceration and Rupture	63
ill-defined low density	51(15)
well-demarcated low density	1(1)
high density	11(7)
Subcapsular Hematoma	5(3)
Peritoneal Fluid	34(24)
Fragmentation	1(1)

() : Number of patients with operation

た。両葉にまたがるものは4例であったがすべて右葉から左葉の内側域にまたがるものであった。被膜下血腫の5例はすべて肝の右外側縁に沿ってみられた(Table 4)。

肝損傷のCT所見(Table 5)で最も多いものは挫傷、破裂および血腫であり、それらは辺縁の不整な低吸収域を示した(Fig. 2, 3, 4, 5)。この所



Fig. 2 Hepatic laceration without hemoperitoneum

A 17-year-old man. On the contrast CT scan, irregular low density is demonstrated in the right hepatic lobe without hemoperitoneum. Nonoperative management was performed.

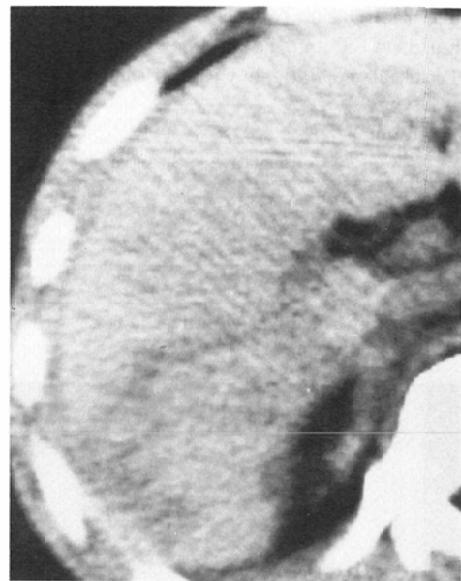


Fig. 3 Hepatic laceration with hemoperitoneum
A 28-year-old man with hepatic laceration. Hepatic laceration appeared as branching low density area within the right hepatic lobe. Homeperitoneum was demonstrated as low density fluid in the perihepatic and perisplenic space. This patient was managed operatively.

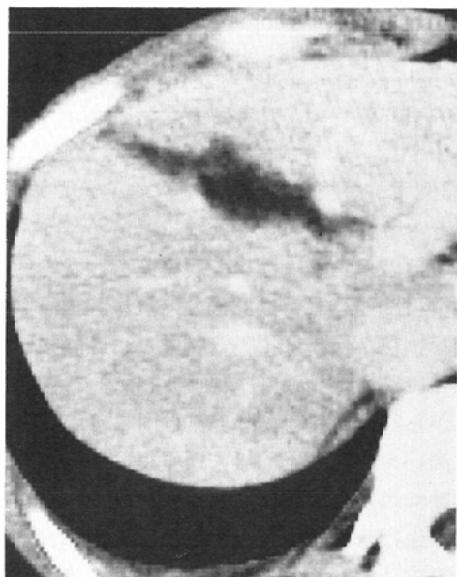


Fig. 4 Hepatic laceration without hemoperitoneum

A 33-year-old man with hepatic laceration, which was demonstrated as linear low density area. Conservative therapy was performed.

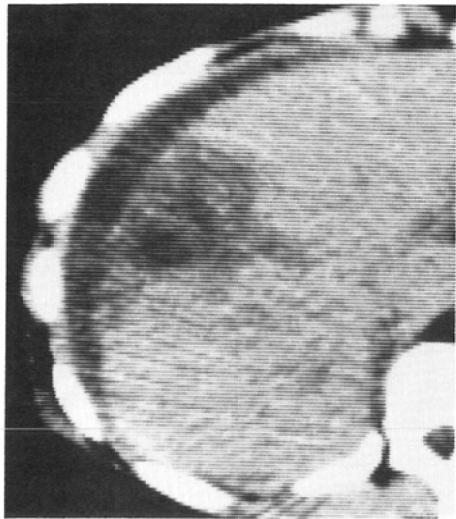


Fig. 5 Hepatic laceration with hemoperitoneum.
A 26-year-old woman with hepatic laceration, which appeared as irregular round shaped low density area. Low density peritoneal fluid was noted. Operative therapy was selected.

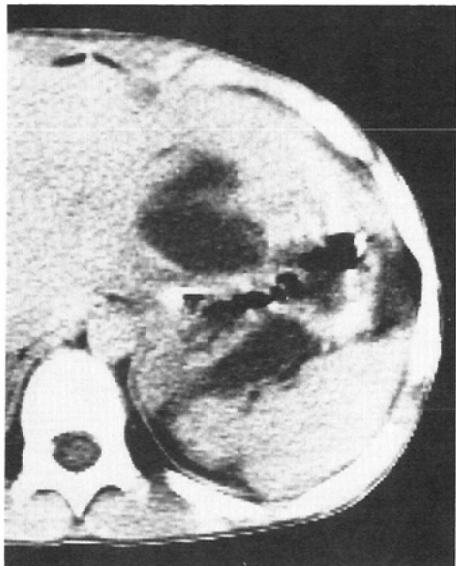


Fig. 6 Hepatic laceration with hemoperitoneum
A 7-year-old man with hepatic laceration, which was demonstrated as well demarcated round low density. Hemoperitoneum was noted on the other slice. Traumatic cyst was suspected.

では高吸収域血腫の吸収に30日から60日以上かかった (Fig. 9).

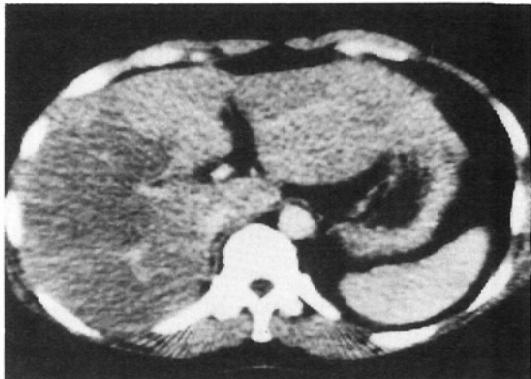


Fig. 7 Fatty liver

A 43-year-old woman with fatty liver, which appeared as large low density area in the right lobe and clinically proven.

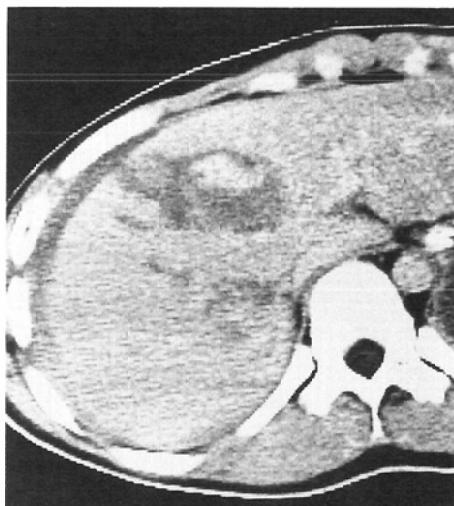


Fig. 8 Intrahepatic hematoma

A 18-year-old man with hepatic laceration, which was demonstrated as high density hematoma in low density laceration. Mixed density peritoneal fluid was also noted. Operative therapy was selected.

被膜下血腫はCT上、三日月形または橢円形の低吸収域あるいは低吸収域と高吸収域の混合したものとしてみとめられた (Fig. 9-a). 5例中2例は肝実質損傷を合併しており、被膜下血腫も肝実質の損傷とともに高吸収域を示したが、CT上腹腔内出血はなく症状も安定していたため保存的に治療された。しかし2例とも血腫の吸収が遅延し

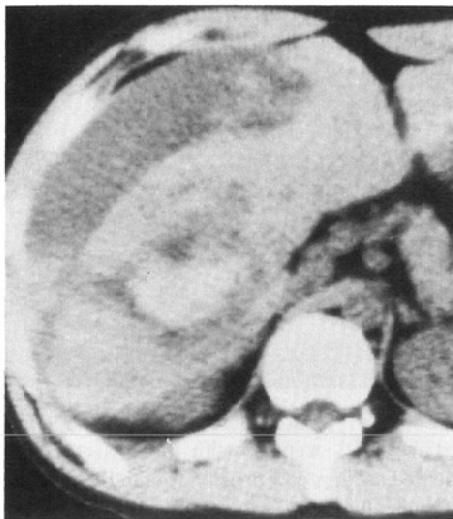


Fig. 9-a Subcapsular hepatic hematoma without hemoperitoneum

A 17-year-old man with hepatic laceration and subcapsular hematoma.

Subcapsular hematoma appeared as lenticular or crescentic mixed density fluid collection, causing some compression of the underlying hepatic parenchyma.



Fig. 9-b 2 weeks after trauma

Subcapsular hematoma does not decrease in size. However intrahepatic hematoma decreased in size.



Fig. 9-c Percutaneous drainage

Percutaneous drainage of subcapsular hematoma was performed. Because absorption of subcapsular hematoma was prolonged and risk of infection was considered.

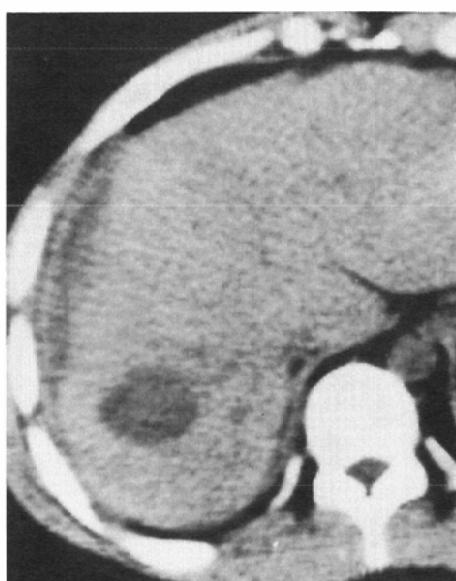


Fig. 9-d 60days after trauma

A small amount of subcapsular hematoma is noted. Percutaneous drainage was effective. Intrahepatic hematoma decreased in size.

たため(Fig. 9-b)超音波下に経皮的ドレナージが行われ軽快した(Fig. 9-c, d)。手術された3例のうち2例はCTで腹腔内出血がみとめられ直ちに

手術された。残りの1例はCTでは腹腔内出血はみとめられなかったが、経過観察中に腹膜刺激症状が出現したため手術された。手術所見では肝被膜は裂け腹腔内に凝血塊がみられたが、すでに止

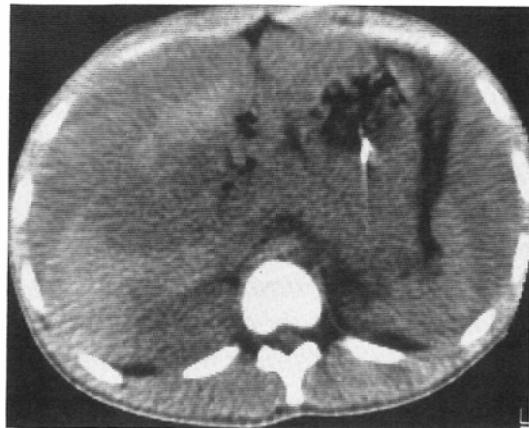


Fig. 10 Fragmentation and portal vein rupture
A 20-year-old man with hepatic rupture and massive low density hemoperitoneum. Rupture of portal vein was detected during operation. However he died.

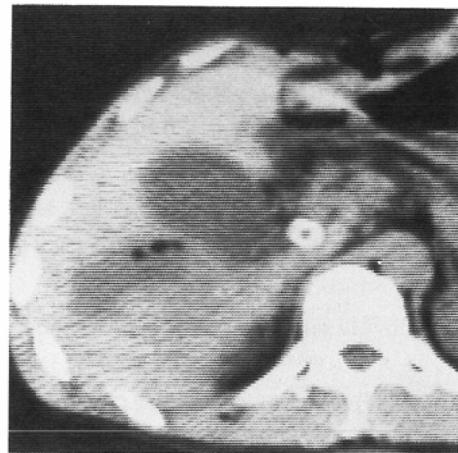


Fig. 11 Infected hepatic hematoma
A 36-year-old man with hepatic laceration, who was managed nonoperatively. 1 week after trauma, gas was detected in the low density hematoma, which was diagnosed as infected hematoma. Operative drainage was performed successfully.

血されており血腫の吸引のみが行われた。

腹腔内液体貯溜は67例の肝損傷中34例にみられ、そのうち25例(73.5%)に手術が行われた(Table 6)。腹腔内出血がCTで認められたにもかかわらず保存的に治療され軽快した症例が9例(26.5%)あった。これらは腹膜刺激症状は弱く全身状態も安定していた。

高吸収域血腫を含んだ腹腔内液体貯溜(Fig. 1)は34例中5例にしかみられなかったが、すべて手術が行われ保存的に治療されたものは1例もなかった(Table 2)。これらには強い腹膜刺激症状あるいはショック症状がみられ、全例に活動性の出血と新鮮な凝血塊とが認められた。

低吸収域だけを呈した腹腔内液体貯溜(Fig. 5)は29例あり、そのうち20例に手術が行われた(Table 2)。この低吸収域は血性腹水、古い凝血塊、胆汁や腸液の混じた出血であったが大量の低吸収域液体貯溜がみられた2例のうち1例は門脈の断裂によるもので術中死し(Fig. 10)，もう1例は術直前に死亡した。これらは重症の頭部および胸部外傷を伴っており腹部症状は不明であったため腹部のCTが行われた症例であった。CTで少量の低吸収域の液体貯溜が認められたにもかかわらず保存的に治療された9例はすべて軽快した

Table 6 Relation between Peritoneal Fluid and the Mode of Treatment in 67 Patients with Hepatic Injury

Peritoneal Fluid on CT Scan	Treatment		Total
	Conservative	Surgical	
Not Demonstrated	32[2] cases	1[1] cases	33[3] cases
Demonstrated	9	25[2]	34[2]
Total	41[2](61.2%)		67[5]
Nontherapeutic Laparotomy	0		

[] : Number of patients with subcapsular hematoma

(Table 6)。CTで肝損傷と腹腔内液体貯溜が認められた腹膜刺激症状やショック症状が存在するあるいは初期治療に反応しない症例についてはすべて開腹手術が行われた。

肝実質損傷のみで腹腔内液体貯溜の見られなかったものは67例中33例であった(Table 6)。このうち32例(96.9%)は腹部症状は軽く全身状態は安定していたため保存的に治療されたが、そのうち1例は経過観察中に肝内血腫が感染したため開腹ドレナージが行われ軽快した(Fig. 11)。33例中手術された1例は前述のごとく被膜下血腫の症例であった。

考 察

肝損傷患者の死亡率はここ数年10%から20%の間に固定しており横ばい状態にある⁸⁾¹¹⁾。死亡例の半数は肝損傷自体が原因であり残りの半数は合併損傷臓器が原因といわれている¹¹⁾。しかもほとんどの症例が受傷後24時間以内に死亡しており¹¹⁾、迅速な診断と治療が必要とされることはあるまでもない。

CT の出現以前には肝損傷の画像診断法として肝シンチグラム¹⁶⁾¹⁷⁾や血管撮影¹⁸⁾が行なわれ、これらの診断方法にて肝損傷が指摘されるか、あるいは腹腔洗浄にて腹腔内出血が検出されれば開腹し、そうでなければ通常経過観察が行われている⁶⁾。その理由として腹腔洗浄法は非常に出血についての検出率が高く20ml以上の出血があれば98.5%の正診率を持っているからである¹⁴⁾。しかしこの基準で開腹されても外科的処置がなされるべき損傷が発見されない場合 (nontherapeutic laparotomy) が20%から60%にみられる^{7)~10)}。我々の施設では false negative 例をのぞいて1例も nontherapeutic laparotomy はなかった。

また、腹腔洗浄法は侵襲的であり、しかも出血源や後腹膜腔の情報が得られないこと¹¹⁾などからCT は腹腔洗浄法にとって代わるべき検査法と考えられる。

超音波検査法は腹腔内出血の検出能力が CT にくらべ優っており多くの救命センターで行われているが、損傷臓器の検出において CT より劣っている¹⁹⁾。当大学の救命センターにおける腹腔内出血に対する CT の検出率はきわめて良好で、手術で確認されたものは全例 CT で診断可能であった²⁰⁾。又、CT で正常あるいは腹腔内出血のない肝損傷と診断された症例や腹腔内出血があっても、一部の症例は臨床症状を考慮の上保存的に治療されたが全例軽快しており、感染合併例を除き1例も後日開腹するような事態に陥った症例はなかった。以上より CT で診断できないほどの腹腔内出血は治療方針決定に重大な影響を与えていないと考えられる。

従来鈍的外傷による腹腔内臓器損傷の中では脾損傷の頻度が最も高く、肝損傷はそれに次ぐもの

であるといわれてきた¹³⁾¹⁶⁾。しかし今回のわれわれの検討では CT 診断上、肝損傷が最も多く認められ、このことは特記すべきことと考えられる。その理由として、以前は発見されなかつたような臨床上問題にならない症例が検出率のよい CT を使用することにより検出できるようになったことがあげられる²⁰⁾。

鈍的肝損傷例は他臓器損傷をともなっていることが多い、しかもその数が増加するにつれて死亡率も増加するといわれている²¹⁾。合併損傷臓器は従来からいわれているように胸部が圧倒的に多い。しかし小児では頭部外傷の合併の頻度も高いといわれており²²⁾、こういった症例では腹部症状を把握できることが多く、CT は欠かせない検査法である。

肝損傷の CT 所見はすでに報告されているものとほとんど同じであり、樹枝状 (Fig. 2), 線状 (Fig. 4) あるいは円形 (Fig. 5) の低吸収域を示すものが最も多くみられる。これらの低吸収域は挫滅あるいは破裂した肝組織²³⁾または血腫¹¹⁾をみているといわれている。又、辺縁の平滑な低吸収域は外傷後囊胞²⁴⁾、受傷から時間の経過した損傷 (Fig. 6) あるいは外傷によって引き起こされた壞死¹⁴⁾の場合にみられる。高吸収域血腫の頻度は16.4%とそれほど高くなかったが手術される頻度が高く重要な所見の一つである。肝内血腫が保存的に治療された場合少なくとも28日以上の厳重な経過観察が必要であるといわれている²⁵⁾。経過観察中に血腫に感染をおこしたり、血腫の増大傾向あるいは出血性ショックが見られた場合には delayed laparotomy の適応となる²⁵⁾。しかし血腫に感染をおこしたり、血腫の吸収が遅れている症例では経皮的ドレナージが有効である²⁶⁾ (Fig. 9)。特に肝内血腫に胆汁が含まれた場合、血腫の吸収が遅延し損傷部位の修復も遅れるため感染の危険性が増えるからである²⁶⁾²⁷⁾。

我々の施設では腹腔内液体貯留症例の33%が保存的に治療されすべて軽快している。ところが高吸収域血腫を含んだ症例はすべて開腹治療されており過去にはこういった報告はみられない。高吸収域血腫を含んだ症例がすべて開腹された背景因

子として一つにはこれらの症例の腹腔内出血は肝脾周囲やダグラス窩に及ぶほど大量であったこともう一つは腹膜刺激症状もかなり強いものであったことがあげられる。出血が起きた直後は血腫は循環血液と同じ濃度であるが、直ちに凝血を始めヘモグロビンは濃縮し血腫は24時間以内に高吸収域を呈するようになる(50~80HU)。その後4日から9日ぐらいでヘモグロビンの分解が起こり血腫は徐々に低吸収域に移行し2週間から3週間で血腫は低吸収域になるといわれている²⁸⁾。従って新鮮な凝血塊は高吸収域を示し²⁹⁾そのCT濃度で最も強く関与するものはヘモグロビンの濃度であるといわれている³⁰⁾。しかも高吸収域血腫はその近傍に出血源があることを示唆しており³¹⁾重要な所見の一つである。

一方、低吸収域を示した腹腔内液体貯溜は開腹された症例では血性腹水や古い凝血塊、活動性の出血および胆汁や腸液の混じた出血であった。そのうち腹部臓器にたいして止血などの特別な処置がなされなかった症例は血性腹水か古い凝血塊であった。しかしCT所見からそれらを区別することは困難である。CT所見が腹腔内液体貯溜のみの場合には頻度的にも腸管、腸間膜損傷³¹⁾を疑うべきであるがCTでは発見の困難な肝や脾などの実質臓器の被膜の損傷も考えておくべきである。

ただ単に肝損傷が指摘されてもそれはすぐに外科的治療の適応にはならない³²⁾³³⁾。Table 2, 6でも示したように腹腔内液体貯溜のない症例はすべて保存的に治療されており、腹腔内液体貯溜の有無が治療方法の選択に影響を与える最も大きな要因であると考えられる。Moonらは肝損傷の大きいもので腹腔内出血が中等量から大量にみられるものが手術されていたとして損傷部位の大きさも治療方法と相關していたと報告している¹⁾。そのほかに腹部他臓器損傷の有無やショックの有無ならびに初期治療後の症状の回復度も肝損傷における手術適応の重要な要因である³⁴⁾。

結 語

1. CTによって肝損傷の広がり、腹部他臓器損傷の有無あるいは腹腔内出血の有無についての正確な情報が得られるので、CTはすべての画像診

断のうちで肝損傷に対して最も優れた、非侵襲的な診断方法である。

2. CTは肝損傷の診断とその治療方針決定に重要な役割を果たしており、腹部症状の不明な症例については特に有効である。

3. CTは腹腔洗浄法に代わりうる検査法であり臓器損傷の有無まで検出できるため nontherapeutic laparotomy の減少に寄与していると考えられる。

稿を終えるにあたり、御指導と御校閲とを賜った聖マリアンナ医科大学放射線医学教室藤井正道主任教授ならびに石川徹教授に深甚の謝意を表します。本論文の要旨は第44回日本医学放射線学会総会および第12回断層撮影法研究会において発表した。

文 献

- 1) Moon KL, Federle MP: Computed tomography in hepatic trauma. AJR 141: 309-314, 1983
- 2) Toombs BD, Lester RG, Ben-Menachem Y, Sandler CM: Computed tomography in blunt trauma. Radiol Clin North Am 19: 17-35, 1981
- 3) Federle MP: CT of upper abdominal trauma. Seminars Roent 19: 269-280, 1984
- 4) 石川徹, 加地辰美, 芦田浩, 他: 腹部非開放性損傷におけるCTの有効性, 腹部救急診療の進歩, 5: 281-284, 1985
- 5) Schwartz SI: Schwartz SI, Shires GT, Spencer FC, eds. Principles of Surgery, 3rd ed. New York : McGraw-Hill, 1269-1275, 1979
- 6) Ayella RJ: Radiologic management of the massively traumatized patient. Baltimore, Maryland, The Williams & Wilkins Company, 1978, p167
- 7) Aldrete JS, Halpern NB, Ward S, et al: Factors determining the mortality and morbidity in hepatic injuries. Ann Surg 189: 466-474, 1979
- 8) Trunkey DD, Shires GT, McClelland R: Management of liver trauma in 811 consecutive patients. Ann Surg 179: 722-728, 1974
- 9) Levin A, Gover P, Nance FC: Surgical restraint in the management of hepatic injury. J Trauma 18: 399-404, 1978
- 10) Lowe RJ, Boyd DR, Folk FA, et al: The negative laparotomy for abdominal trauma. J Trauma 12: 835-861, 1972
- 11) Toombs BD, Sandler CM, Rauchkob EN, et al: Assessment of hepatic injuries with computed tomography. J Comput Assist Tomogr 6: 72-75, 1982
- 12) Berger PE, Kuhn JP: CT of blunt abdominal

- trauma. AJR 136: 105-110, 1981
- 13) Druy EM, Rubin BE: Computed tomography in the evaluation of abdominal trauma. J Comput Assist Tomogr 3: 40-44, 1979
 - 14) Haney PJ, Whitley NO, Brotman S, et al: Liver injury and complications in the postoperative trauma patient: CT evaluation. AJR 139: 271-275, 1982
 - 15) Federle MP, Goldberg HI, Kaiser JA, et al: Evaluation of abdominal trauma by computed tomography. Radiology 138: 637-644, 1981
 - 16) Gelfand MJ: Scintigraphy in upper abdominal trauma. Seminars Roent 19: 296-303, 1984
 - 17) Popovsky J, Wiener SN, Felder PA, et al: Liver trauma: Conservative management and the liver scan. Arch Surg 108: 184-186, 1974
 - 18) Casarella WJ, Martin EC: Angiography in the management of abdominal trauma. Seminars Roent 19: 321-327, 1984
 - 19) Kuhn JP, Berger PE: Computed tomography in the evaluation of blunt abdominal trauma in children. Radiol Clin North Am 19: 503-513, 1981
 - 20) 芦田 浩, 加地辰美, 尾上正孝, 他: 救急医学における画像診断の役割, 臨床放射線, 29: 661-669, 1984
 - 21) Kindling PH, Wilson RF, Walt AJ: Hepatic trauma with particular reference to blunt injury. J Trauma 9: 17-26, 1969
 - 22) Suson EM, Klantz D, Kottmeier PK: Liver trauma in children. J Pediatric Surg 10: 411-417, 1975
 - 23) Savolaine ER, Grecos GP, Howard J, et al: Evolution of CT finding in hepatic hematoma. J Comput Assist Tomogr 9: 1090-1096, 1985
 - 24) Sugimoto T, Yoshioka T, Sawada Y, et al: Post-traumatic cyst of the liver found on CT scan—A new concept. J Trauma 22: 797-800, 1982
 - 25) Geis WP, Schulz KA, Giacchino JL, et al: The fate of unruptured intrahepatic hematomas. Surgery 90: 689-697, 1981
 - 26) Bhatt GM, Jaseon RS, Delany HM, et al: Hepatic hematoma: Percutaneous drainage. AJR 135: 1287-1288, 1980
 - 27) Sandblom P, Mirkovich V, Gardiol D: The healing of the liver wounds. Ann Surg 183: 679-684, 1976
 - 28) Bergstrom M, Ericson K, Levander B, et al: Variation with time of the attenuation values of intracranial hematomas. JCAT 1: 57-63, 1977
 - 29) Wolverton MK, Crepps LF, Sundaram M, et al: Hyperdensity of recent hemorrhage at body computed tomography: Incidence and morphologic variation. Radiology 148: 779-784, 1983
 - 30) New PFJ, Aronow S: Attenuation measurements of whole blood and blood fractions in computed tomography. Radiology 121: 635-640, 1976
 - 31) 加地辰美, 岩崎善衛, 野坂俊介, 他: 腸管, 腸間膜損傷の CT, 腹部画像診断, 2: 157-163, 1987
 - 32) Lambeth W, Rubin BE: Nonoperative management of intrahepatic hemorrhage and hematoma following blunt trauma. Surg Gynecol Obstet 148: 507-511, 1979
 - 33) Cheatham JE, Smith EI, Tunell WP, et al: Nonoperative management of subcapsular hematoma of the liver. Am J Surg 140: 852-857, 1980
 - 34) 真栄城優, 松本広嗣, 当山勝徳, 他: 肝破裂の開腹適応と保存的治療, 救急医学, 8: 561-567, 1984