日消外会誌　29（11）：2111～2115，1996年

外傷性脾損傷における腹部超音波検査による腹腔内出血量推定の意義

亀田総合病院救命救急センター，岩手医科大学高次救急センター*
菊地　充　遠藤　重厚*　広沢　邦浩　葛西　猛

腹腔内出血の総出血量および時間出血量を腹部超音波検査（US）を用いて評価，検討を行った．外傷性脾損傷36例を保存的治療を行ったA群：10例，手術をしたが脾を温存したB群：9例，脾摘術を行ったC群：17例の3群に分けた．検討の結果，推定出血量はA群；727.3ml（平均），B群；1,077.8ml，C群；1,585.3mlであり，A，C群間で有意な差が認められた（$p<0.05$）．推定出血量と開腹時出血量との相関関係を手術施行例（26例）で検討したが，$R=0.748$，$p<0.01$で良好な相関関係が認められた．A群の時間出血量は124.7ml/h（平均）であったのに対し，B群256.2ml/h，C群258.5ml/hとB，C群で出血量が多いことが明らかとなった．またA群，C群間で$p<0.05$で有意な差が認められた．以上から，脾損傷による腹腔内出血量からみた手術適応は，総出血量が1,000ml以上または時間出血量150から200ml以上が外科的治療を考慮すべきであると思われた．

Key words: splenic injury, intraabdominal bleeding, ultrasonography

はじめに

腹部外傷は，腹腔内実質臓器および血管損傷による出血と，消化管損傷による腹膜炎に大別される．腹腔内実質臓器損傷による腹腔内出血に対する治療は，これまでの主流であった外科的治療のほかに，現在では経カテーテル動脈塞栓術（transcatheter arterial embolization：以下，TAE）および保存的治療を各症例ごとに選択するようになった．

腹腔内出血症例の治療方針を決定する上で重要な因子は，血圧などの循環動態の変動，腹部理学的所見と画像診断による損傷臓器の特定に加えて腹腔内出血量の評価であると考えている．最近の画像診断能の向上はめざましいものがあり，腹部コンピューター断層撮影（以下，CT）や腹部超音波検査（以下，US）は治療方針の決定に威力を発揮している[1)2)]．特にUSは経過を追って検査を繰り返すことが可能でしかも腹腔内出血量の定量法[3)]も確立しており，救急領域でも広く用いられている．腹腔内出血に影響する因子は，動脈性の出血と静脈性出血および実質内血管損傷と実質外血管損傷などがあり，画像診断から手術を決定する場合総出血量だけでなく時間出血量を測ることがきわめて重要[4)]と考えられるが，後者に対する報告は少ない．

著者らは，腹腔内出血の総出血量および時間出血量を評価し，これが外科的治療の指標となり得るのか否かについて，今回外傷性脾損傷による腹腔内出血症例を対象として画像診断，特にUSによる出血量および時間出血量を中心に検討を行ったので若干の文献的考察を加えて報告する．

対象と方法

1．対象

1985年から1994年の10年間に経験した鈍的外傷による脾損傷症例で，肝，膵，消化管に損傷が認められなかった症例は36例であった．この対象症例を保存的治療を行ったA群：10例，手術を行ったが縫合止血あるいは部分切除により脾を温存しえたB群：9例，手術により脾摘術を行ったC群：17例の3群に分けて以後の検討を行った．その内訳は，A群：男性6例，女性4例，平均年齢は33.4歳であった．受傷機転は交通事故が8例，墜落およびスキーによる外傷が1例であった．手術により脾温存が可能であったB群：男性7例，女性2例，平均年齢は27.8歳で，交通事故が8例，その他が1例であった．C群の17例は，男性12例，女性5例，平均年齢は39.8歳で受傷機転は交通事故が10例，墜落が1例，スキーによる外傷が4例，その他が2例であった．各群のshock score[5)]はそれぞれA；

＜1996年6月12日受理＞別刷請求先：菊地　充
〒296　鴨川市東町929　亀田総合病院救命救急センター

Table 1　Patients details for the three groups

	Conservative group (A group)	Spleen-preserving group (B group)	Splenectomy group (C group)
No of the cases	10 cases	9	17
Sex　male	6 cases	7	12
female	4 cases	2	5
Age (mean)	33.4 years	27.8	39.8
Mechanisms of injury			
traffic accident	8 cases	8	10
fall	1 case	—	1
Skiing	1 case	—	4
Others	—	1	2
Shock score	1.1±1.2	2.8±1.9	3.8±2.1
ISS	11.5±6.3	18.2±9.5	17.6±9.1

Mean±SD
ISS : Injury Severity Score

Table 2　Classification of the splenic injury

	Group A	Group B	Group C
I (Subcapsular injury)	2 cases	2 cases	
II (Capsular injury)			
III (Parenchymal injury)	8	7	16 cases
III+Hilar vessel injury			1
VI (Hilar vessel injury)			

Table 3　Comparison of the estimated bleeding volume by ultrasonography with operative measurement

	Volume estimated with US	Volume of operative measurement
Group A	727.3±245.3 ml	—
Group B	1,077.8±496.4	983.3±512.1 ml
Group C	1,585.3±695.4*	1,723.5±714.1

mean±SD
*$p<0.05$: significantly difference compared with group A

1.1±1.2, B：2.8±1.9, C；3.8±2.1であった．また外傷の重症度判定に用いられるISS (Injury Severity Score)[6]はそれぞれA；11.5±6.3, B；18.2±9.5, C；17.6±9.1であった(**Table 1**)．日本外傷学会脾損傷分類[7]における各群の損傷形態は，I型（被膜下損傷）はA，B群；各2例，III型（実質損傷）はA群；8例，B群；7例，C群；16例で，III+HV(実質損傷に脾門部血管損傷をともなう）がC群の1例に認められた(**Table 2**)．なお，TAE症例は今回の検討から除外した．

2．方法

USによる腹腔内推定出血量はA群は最高値を示した時点を，他の群は手術直前の値を用いた．各群において以下の項目についてretrospectiveに検討を行った．

1．USによる推定出血量および時間出血量と手術適応に関する検討

USを用いた推定出血量を5points method[8]により算出し，手術時測定した腹腔内貯留量と比較検討を行った．また，時間出血量をUSによる推定量と事故発生時間から算定し手術適応との関係を検討した．

2．統計処理

数値は平均±標準偏差値で表わした．また有意差検定はWilcoxon検定を用い$p<0.05$を有意とした．

結　果

1．USによる腹腔内出血量推定と出血量の比較

各群のUSによる腹腔内推定出血量と開腹時に計測した出血量を比較した．なお，A群はUSによる推定出血量のみ示した．A, B, C群の推定出血量はA群；727.3±245.3ml（平均±標準偏差），B群；1,077.8±496.4ml，C群；1,585.3±695.4mlであり，A群とC群との間に有意な差が認められた（$p<0.05$）．一方，BおよびC群の開腹時出血量はそれぞれ983.3±512.1ml，1,723.5±714.1mlであった(**Table 3**)．USによる推定出血量と開腹時出血量との相関関係を手術施行例(26例)で検討したが，$R=0.748$，$p<0.01$で良好な相関関係が認められ，USによる腹腔内出血量推定は有用であることが再認識された（**Fig. 1**）．

2．腹腔内出血速度からみた手術適応について

Fig. 1 Comparison of the bleeding volume by Ultrasonography with operative measurement.

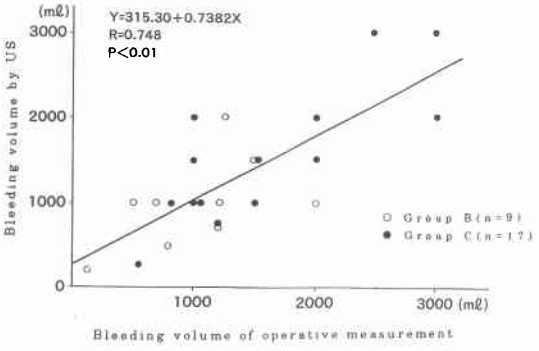
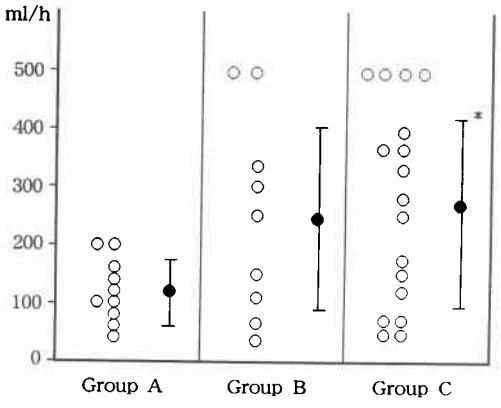


Fig. 2 Houred volume of the bleeding by Ultrasonography.
＊: Group C is significantly higher ($p<0.05$) compared with group A.



各群においてUSによる推定出血量と受傷から検査までの時間を基に，時間出血量を推定し，比較検討した．

保存的治療を行ったA群の時間出血量は124.7±51.2ml/h（平均±標準偏差）であったのに対し，B群256.2±161.7ml/h, C群268.5±163.0ml/hとB, C群で出血量が多いことが明らかとなった．またA群とC群との間で$p<0.05$で有意な差が認められた（**Fig. 2**）．

考　察

鈍的外傷による腹腔内臓器損傷のなかで，脾臓は従来から免疫に関する機能を有していること[9)10)]が知られていたが，虫垂と同様比較的安易に摘出術が行われてきた臓器である[13)]．しかし脾摘後の敗血症が小児のみでなく成人にも発症することが認められ[12)]，また元来正常な臓器を極力切除しないという臓器保存の考え方[13)]も浸透したため外科的治療においても可及的に脾を温存する術式が選択されてきていると同時に，TAEおよび保存的治療なども次第に増加している[14)]．しかし，保存的治療はあくまでも経過観察であり，腹腔内出血が持続した場合あるいはTAEを施行した症例でも止血が不完全な際には外科的治療の適応となる．脾損傷による死亡原因のほとんどは腹腔内出血によるショックの遷延によるものであるため[15)]外科的治療を行う時期を逃すことなく手術のタイミングを的確に判断しなければならない．腹腔内出血症例の治療方針を決定する上で重要な因子は，血圧などの循環動態の変動，腹部理学的所見と画像診断による損傷臓器の特定や損傷程度の把握である．最近の画像診断能の向上はめざましいものがあり，CTやUSは治療方針の決定に威力を発揮している．特にUSは経過を追って検査を繰り返すことが可能[3)]でしかも腹腔内出血量の定量法も確立[8)]しており，救急領域でも広く用いられている．今回用いた5 points method[8)]はモリソン窩，ダグラス窩，左横隔膜下，左右傍結腸溝の5か所におけるUS上の貯留液の厚さを計測し，これを基に腹腔内出血量を算出する方法である．

手術適応に関して，各群の平均腹腔内出血量はA群；727.3ml（USによる推定量），B群；983.3ml，C群；1,723.5mlでAおよびC群間で差が認められた．しかし来院時の収縮期血圧は，外科的治療を行ったBおよびC群は保存的治療のA群と比較して若干低値を示したが有意な差は認められず，血液検査のHbおよびHtは各群ほぼ同じ値を示し，来院時の検査やvital signのみで病態を把握することは困難であり[15)]，このことは経過を厳重に観察することの重要性を示唆している[16)]．

腹腔内出血による腹部理学的所見は，消化管穿孔に比べ軽度であり腹膜刺激症状を伴うことはない．しかし，出血が多量になると腹部が膨満し，消化管穿孔を思わせるような腹膜刺激症状や筋性防御様の所見を呈する場合がある[17)]．今回の検討でも，手術例26例の中で筋性防御が認められた症例は2例あり，消化管損傷が強く疑われたため外科的治療を行ったが，そのうちの1例は腹腔内出血量は700ml程度で，他損傷は認められなかった．腹部理学的所見はこのように出血量の多少で腹部所見が変化することに加えて個人差があり[18)]，この検査単独で腹腔内出血症例の外科的治療を決定することは不必要な手術の危除性をはらんでい

る．

手術の決定に当たって従来から用いられているvital signをもとに手術を決定する際は，一般的には1～2時間でおよそ2,000mlの補液を行っても血圧が安定しない場合とされている[11]．しかしその許容範囲については施設によりまちまちであり，その結果手術を決定するまである程度の時間が必要であり，開腹の遅延を招来する可能性をはらんでいる．腹部理学的所見は消化管穿孔の診断に有効であるが腹腔内出血の程度までは推定することは不可能である．

外傷による脾損傷の本態は腹腔内出血であり，特に多発外傷などでは保存的治療および外科的治療に関わらず出血をコントロールすることが生命予後に関わり，重要な点である．また外科的治療を行う場合，患者に侵襲を加えることになるため，その決定には適正な基準が必要である[11]．腹腔内の出血量をUSで定量化，指数化し，critical zoneを設定することは治療方針を決定する上で意義があると考えられる．ただし，USは検者の力量が左右することと，消化管損傷の有無についても留意しなければならない．

腹腔内出血量推定から手術を考えた場合，外科的治療の適応は諸家により若干の違いはあるもののおよそ700から1,000ml以上とされている[8][11]．しかし出血には急速に出血する動脈性の出血と持続的に少量ずつ出血をみる静脈性出血があるため，著者らは画像診断から外科的治療を決定する場合総出血量だけでなく時間出血量をとらえることも重要と考えている．

脾温存手術は脾縫合，脾部分切除が挙げられる．損傷分類から術式をみると，I，II型は脾縫合術，III型は脾部分切除といわれており，脾摘術の適応は概ねIV型であるが[14]，患者の全身状態や他臓器損傷の程度などからみて最も安全な手術法を選択するべきであり，この手術法の分類に固執すべきではないと考える．すなわち，脾摘術の適応は症例によってはIII型も対象となる．一方，出血量から術式をみると，脾を温存したB群と脾摘術を行ったC群との間で差はみられなかった．

手術を行ったBおよびC群28例の中で，腹腔内推定出血量1,000ml以上かつ時間200ml以上の出血を示した症例を陽性とすると，両者陰性であったのは2例の0.8%のみであり，一方，両者ともに陽性が17例(65.4%)，どちらか一方が陽性であった症例が7例，26.9%であった．A群では1,000ml以上の症例はみられず，このことから，腹腔内推定出血量が，1,000ml以上が外科的適応になり得ると考えられる．またそれ以下の症例でも1時間当たり150から200ml/h以上の場合は外科的治療を考慮すべき範囲であると思われた．

なお，本論文の要旨は第45回日本消化器外科学会総会において発表した．

文　献

1) 前川和彦：脾損傷治療の変遷．救急医　11：163—174，1987
2) Buntain WL, Gould HR, Maull KI: Predictability of spleen salvage by computed tomography. J Trauma 28：24—31，1988
3) 木戸訓一，徳田剛爾，石松伸一ほか：腹部非開放性実質臓器損傷における超音波検査の検討．腹部救急診療の進歩　5：261—266，1985
4) 川口新一郎，池田浩三，加来信雄：腹部外傷における腹腔内出血・腹腔内遊離ガスの画像診断．救急医　10：663—673，1986
5) 小川　龍：ショック重症度の評価．小川　龍編．麻酔医からみたショック治療の実際．真興交易医書出版部，東京，1983, p69—72
6) Baker SP, O'neil B, Haddon W Jr, et al: The injury severity score: A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. J Trauma 14：187—196，1974
7) 日本外傷学会脾損傷分類委員会：日本外傷学会脾損傷分類．日外傷会誌　8：299，1994
8) 川口新一郎，豊永　純，池田浩三ほか：5 Points Method；腹腔内貯溜液の超音波による定量診断式．救急医　7：993—997，1983
9) 沖永功太：脾摘患者と感染症．医のあゆみ　115：801—808，1980
10) 葛西　猛，小林国男：日損傷の分類と病態．救急医　11：137—144，1987
11) 白川洋一：脾損傷の治療—外科的治療か保存的治療か—．救急医　19：1037—1039，1995
12) King H, Schumacher HB Jr: Splenic studies, I: Suseptibility to infection after splenectomy performed in infanty. Ann Surg 136：239—242，1952
13) Villialba MR, Howells GA, Lucas RJ et al: Nonoperative management of the adult ruptured spleen. Arch Surg 125：836—838，1990
14) 杉本勝彦，山口孝治：脾損傷の診断と治療．救急医　19：815—819，1995
15) 田中　裕，岩井敦志，平出　敦ほか：腹部外傷の病態．救急医　19：747—750，1995
16) 木戸訓一，仁科雅良，遠藤昌彦ほか：脾損傷の開腹適応—手術か非手術的治療か—．救急医　11：157—262，1987
17) 吉井　宏，山本修三，茂木正寿ほか：脾損傷の診断．救急医　19：747—750，1995
18) 辺見　弘，大友康弘，本間正人：診察手順とモニタリング．救急医　19：751—755，1995

The Role of Measurement of Intraabdominal Bleeding by Ultrasonography in Splenic Injury

Mitsuru Kikuchi, Shigeatsu Endo*, Kunihiro Hirosawa and Takeshi Kasai
Trauma and Emergency Center, Kameda General Hospital
*Critical Care and Emergency Center, Iwate Medical University

The hourly and total volumes of bleeding in 36 patients with traumatic splenic injuries were determined by ultrasonography (US). Patients were classified into either group a (10 patients who managed conservatively), group B (9 patients who had undergone splenorraphy or partial splenectomy) and group C (17 patients who had undergone total splenectomy). The volume of bleeding estimated by US was compared to the bleeding by US was compared to the bleeding volume determined at operation, and the hourly volume loss was calculated. The mean estimated amount of bleeding was 727.3 ml in group A, 1077.8 ml in group B, and 1585.3 ml in group C, with a significant difference between groups A and C ($p<0.05$). The amount of blood loss estimated by US was compared with the blood loss measured at operation in the 26 patients who had undergone surgery. There was a good correlation ($R=0.748$, $p<0.01$) between the estimated and measured amounts of bleeding. The mean amount of bleeding was 12.7 ml/h for group a, 256.2 ml/h for group B and 258.5 ml/h for group C. The difference between grpoups A and C was significant ($p<0.05$). In conclusion, the estimated amount of bleeding in the abdominal cavity caused by injury of the spleen can be used as a criterion in the determination of surgery. Surgical treatments should be considered if the total amount of bleeding is estimated to be more than 1000 ml or if the rate of bleeding is higher than 150-200 ml/h.

Reprint requests: Mitsuru Kikuchi Trauma and Emergency Center, Kameda General Hospital
929 Higashi-chou, Kamogawa, 296 JAPAN