

肝外傷に対する IVR の ガイドライン 2016

日本 IVR 学会，日本外傷学会 編

草稿第 2 版	2012 年 12 月 31 日
草稿第 3 版	2015 年 9 月 1 日
草稿第 4 版	2015 年 12 月 24 日
草稿第 5 版	2016 年 1 月 6 日

目次

I. 本書を利用するにあたって

- (1) 本書の目的
- (2) 本書の対象
- (3) 責任の帰属
- (4) 作成の基本方針と手順
- (5) 本書の構成と記載内容解釈上の留意点
- (6) 改訂
- (7) 公開

II. 外傷診療における TAE(transcatheter Arterial embolization)の基本的考え方

III. Clinical Question (CQ)と推奨

1. 総論

CQ1:診断に有用な画像検査法は？

CQ2:望ましい施設要件は？

CQ3:治療方針を決定するために有用な損傷形態分類は？

CQ4:中等度から重症のヨード造影剤に対する過敏症の既往がある場合の対応は？

2. 肝損傷に対する TAE の有効性

CQ5:循環動態からみた TAE の適応は？

CQ6:後腹膜出血（骨盤骨折）合併例に対して肝外傷の TAE はどうするか？

CQ7:術後(Damage Control Surgery; DCS)の TAE は有効か？

CQ8:TAE から手術治療へ転換する条件，状態は？

CQ9:小児における適応は？

3. 肝損傷の TAE はどのように行うか？

CQ10:TAE の適応となる血管造影所見は？

CQ11:経動脈性門脈造影の必要性

CQ12:CO₂-DSA の必要性

CQ13:TAE を行なう肝動脈のレベルは？

CQ14:TAE に使用する塞栓物質は？

CQ15:近位動脈に損傷があった場合の塞栓方法は？

CQ16:AP Shunt がある場合の塞栓方法

4. 合併症

CQ17:TAE の合併症は？

CQ18:TAE の合併症を避けるために考慮することは？

5. 経過観察

CQ19:経過観察での CT で仮性瘤が発見された場合のマネージメントは？

IV. 付録) 中島分類

肝外傷に対する IVR のガイドライン 2015

ガイドライン作成/改訂委員会（所属は 2015 年 4 月 1 日現在）

肝外傷に対する IVR のガイドライン作成/改訂委員会

委員（五十音順）

米虫 敦

関西医科大学 附属滝井病院

坂本憲昭

天理よろず相談所病院

日本 IVR 学会ガイドライン委員会

委員長

谷川 昇

関西医科大学 附属枚方病院 放射線科

副委員長

曾根美雪

国立がん研究センター中央病院

委員（五十音順）

大内泰文

鳥取大学医学部附属病院

後藤靖雄

仙台社会保険病院

米虫 敦

関西医科大学 附属滝井病院

坂本憲昭

天理よろづ相談所病院

塩山靖和

獨協医科大学

祖父江慶太郎

神戸大学医学部附属病院

中島康雄

聖マリアンナ医科大学

野口智幸

国立国際医療研究センター病院

橋本政幸

鳥取市立病院

保本 卓

市立豊中病院

矢田晋作

鳥取大学医学部附属病院

肝外傷に対する IVR のガイドライン 2015

ガイドライン評価委員会（所属は 2015 年 4 月 1 日現在 五十音順）

日本外傷学会（五十音順）

大友 康裕

東京医科歯科大学大学院 救急災害医学

渡部 広明

りんくう総合医療センター大阪府泉州救命救急センター

肝外傷に対する IVR のガイドライン 2011

ガイドライン作成委員会（所属は 2011 年 12 月 31 日現在）

肝外傷に対する IVR のガイドライン作成委員会

委員長

西巻 博	聖マリアンナ医科大学 心臓血管外科
委員 (五十音順)	
檜見 文枝	北里大学 救命救急医学
田島 廣之	日本医科大学 放射線医学
中島 康雄	聖マリアンナ医科大学 放射線医学
萩原 章嘉	国立国際医療研究センター 救急科
服部 貴行	国立病院機構災害医療センター 放射線科
嶺 貴彦	日本医科大学 放射線医学
船曳 知弘	済生会横浜市東部病院 救命救急センター
山下 寛高	聖マリアンナ医科大学 救急医学

日本 IVR 学会ガイドライン委員会

委員長

中島 康雄 聖マリアンナ医科大学 放射線医学

副委員長

金沢 右 岡山大学 放射線科

委員 (五十音順)

大須賀 慶悟	大阪大学 放射線科
加山 英夫	国際親善総合病院 放射線科
興梠 征典	産業医科大学 放射線科
後藤 靖雄	仙台社会保険病院 放射線科
塩山 靖和	獨協医科大学 放射線医学講座
曾根 美雪	岩手医科大学 放射線科
鶴崎 正勝	島根大学 放射線科
成松 芳明	川崎市立川崎病院 放射線診断科
西巻 博	聖マリアンナ医科大学 心臓血管外科
三村 秀文	川崎医科大学 放射線科

肝外傷に対する IVR のガイドライン 2011

ガイドライン評価委員会 (所属は 2011 年 12 月 31 日現在 五十音順)

日本外傷学会 (五十音順)

伊藤 憲佐	亀田総合病院	放射線科
大友 康裕	東京医科歯科大学大学院	救急災害医学

I. 本書を利用するにあたって

(1) 本書の目的

肝外傷に対する IVR において、現時点でコンセンサスが得られた適正な診療を示すこと。

- ① 経緯：日本 IVR 学会では、2008 年にガイドライン委員会が組織され、活動を開始した。日本 IVR 学会で作成するガイドラインの方向性は、“実地臨床において、IVR 医が手技を実施する上での指針を提供すること”とした。各疾患ないしは臓器の基幹学会で作成するガイドラインの内容を IVR 治療の実際を示すことで補完する“実践的ガイドライン”ないしは“手技のガイドライン”と位置付けられる。日本 IVR 学会員のベネフィットとなることを主眼とするとともに、他科の医師が IVR の施行を視野に入れる際、または実際に手技を行う場合にも参考にできることを目的としている。
- ② 本書の浸透により期待される効果：肝外傷に対して IVR が必要とされた際に適正な治療が確保されること、医療従事者ならびに患者の相互理解が得られることが挙げられる。

(2) 本書の対象

肝外傷の治療において、IVR を要請する救急医、実際に IVR を行う放射線科医ならびに放射線科以外の医師を使用者とする。

(3) 責任の帰属

本ガイドラインの記載内容については、日本 IVR 学会理事会ならびにガイドライン委員会が責任を持つが、個々の患者の病態や施設の状況に応じた臨床現場での適用については患者を直接担当する医師が責任を持つ。

(4) 作成の基本方針と手順

ガイドラインの作成は、evidence-based medicine (EBM) に基づいた手法で行うこととし、可能な限り最良のエビデンスを入手して作成する方針とした。良好なエビデンスがない場合は、現時点で明確になっていること、なっていないことを明示したうえで、推奨を示した。

肝外傷をきたして緊急治療を要する状態では、患者の救命を最も重要な効果の指標とする。

これらのガイドラインは、個々の医師の判断や手技を規制するわけではなく、一つの一般的なコンセンサスを示すものであり、最終的な臨床判断は患者を直接担当する医師の裁量権に委ねられる。

- ① 小委員会委員による clinical question (CQ) の選択
- ② 臨床現場で IVR の適応を検討し実際に施行する際に疑問となり得る項目について、小委員会で CQ を挙げ選択した。また、エビデンスとなる文献は、症例報告や症例シリーズが中心であり、個々の治療法や病態についての臨床試験

やメタ分析があるとは考えにくいいため、回答を得やすい程度に大きな括りでのCQを設定することとした。

③ 文献検索

CQを元にして、可能な限りPECO(patient, exposure, comparison, outcome)に基づくキーワードを設定し、PubMedならびに医学中央雑誌を中心として文献検索を行い、文献検索リストを作成した。

④ 検索式は以下のようである。

A) 1990～2009年（3月15日時点）

B) (Liver injury or hepatic injury) AND (Transarterial embolization or arterial embolization or Transcatheter arterial embolization) AND (Trauma)

C) Humanに限定

D) 医原性（生検後，手術後）を除く

E) 英語または日本語

⑤ 文献の批判的吟味と構造化抄録の作成

各CQを担当する委員は、回答を作成するのに必要と思われる全ての文献について構造化抄録を作成し、文献の批判的吟味を行った。

⑥ 構造化抄録の査読とエビデンスレベル付け

構造化抄録は、単純な読み違いや解釈の偏りを避けるため、委員による査読を行った。また、AHRQ (Agency for Healthcare Research and Quality) のEvidence Level定義に則って、エビデンスレベル付けを行い構造化抄録に記載した。

表. エビデンスレベル(AHRQ)

レベル	内容
Ia	複数のランダム化比較試験のメタ分析によるエビデンス
Ib	少なくとも一つのランダム化比較試験によるエビデンス
IIa	少なくとも一つのよくデザインされた非ランダム化比較試験によるエビデンス
IIb	少なくとも一つの他のタイプのよくデザインされた準実験的研究によるエビデンス
III	よくデザインされた非実験的記述的研究による（比較研究や相関研究，ケースコントロール研究など）エビデンス
IV	専門家委員会の報告や意見，あるいは権威者の臨床経験によるエビデンス

⑦ ガイドライン作成と推奨レベル付け

各CQの担当委員は、回答および解説文を作成し、その内容を委員会で検討し

た上で Minds 推奨グレードに沿って推奨グレードを決定した。

表. 推奨レベル (Minds)

推奨グレード	内容
A	強い科学的根拠があり，行うよう強く勧められる．
B	科学的根拠があり，行うよう勧められる．
C1	科学的根拠はないが，行うよう勧められる．
C2	科学的根拠がなく，行わないよう勧められる．
D	無効性あるいは害を示す科学的根拠があり，行わないよう勧められる．

⑧ 外部評価委員会でのレビューとそれに基づく修正

(5) 本書の構成と記載内容解釈上の留意点

- ① Clinical question (CQ)の選定：IVR は救急・外傷医療の現場を担う救急医からの要請を起点として行われるため，救急医が IVR を検討する際に必要とされる治療成績や合併症についての情報，放射線科医が IVR を行う際に必要な最適かつ安全な手技についての情報が得られるように，CQ を選定した。
- ② 推奨レベルの解釈について：緊急性が高い病態であることなどからエビデンスレベルの高い文献は多くないため，推奨レベルは，実地医療において何が最善かを慎重に検討し，コンセンサスを得て決定した。したがって，エビデンスレベルと推奨レベルは必ずしも一致させていない。
- ③ 患者が Answer 内容施行を望まない場合：推奨されている方法であっても，患者や家族がそれらを望まない場合には，相談の上，その他の適切な治療法をうけるよう説明する。
- ④ 自施設で IVR が実施困難な場合：救急医の判断により IVR の適応があると判断された場合には，原則として対応可能な施設に適切な時期に相談，紹介，または搬送することが勧められるが，その他の適切な治療法があればその施行を妨げるものではない。
- ⑤ 解説の留意点：解説は，CQ に関連した問題について理解が容易になるように総論的な記載を含めている。それらについては，CQ と関連する問題についての参考として解釈する。
- ⑥ 保険適用外の薬剤や医療機器使用についての留意点
添付文書に記載されていない効能・効果を目的とした“適用外の使用”が本書で勧められている場合がある。それらは，内外の研究報告からその使用が

有用であり，実地医療での使用実績が相当数あり，患者の受ける利益が不利益を十分上回ると判断された場合に限り記載されている．しかしながら，添付文書に記載されていない使用法により健康被害が起こった場合，本邦の副作用被害救済制度が適用されないという問題点があり，注意が必要である．このような場合には，十分なインフォームド・コンセントのもとに IVR を施行する．

(6) 改訂

ガイドラインは恒常的なものではなく，新たなエビデンスの蓄積や新しい治療法の出現，救急医療を取りまく社会情勢の変化に伴って，内容を見直す必要がある．本ガイドラインは，3 年毎に見直し，改訂作業を行う予定である．学会員ならびにガイドラインの使用者の意見を反映するため，必要と思われる CQ 案やガイドラインに資すると考えられる論文を執筆あるいは目にされた場合，学会事務局までご連絡いただければ幸甚である．

(7) 公開

本ガイドラインは冊子として出版するとともに，日本 IVR 学会ホームページに公開する．また，日本外傷学会のホームページからのリンクを設定して，臨床現場での利便性を図り広く利用されるようにする．

(8) 利害関係

本ガイドラインの作成に関わる費用は，日本 IVR 学会より拠出された．作成の過程において，ガイドラインで扱われる薬剤や医療機器の製造・販売企業など利害関係を生じ得るいかなる団体からも資金提供は受けていない．また，ガイドライン作成に参画した委員は，利害関係を生じ得るいかなる団体とも関係をもたない．

文献

1. 福井次矢，吉田雅博，山口直人 編．Minds診療ガイドライン作成の手引き 2007．2007，医学書院

II. 外傷診療における TAE の基本的考え方

外傷診療において急性期に『防ぎえる死亡』を回避することが最大の課題である。その実現のために我が国では外傷診療の標準化プログラムであるJapan Advanced Trauma Evaluation and Care (JATEC)にて外傷診療の標準化が進められている。

腹部外傷が引き起こす超急性期の病態は循環異常（出血性ショック）である。特に肝外傷では治療の優先順位を決定する指標として、日本外傷学会の形態分類による破壊の大きさ、重症度の指標よりも、生理機能への影響指標が緊急度を左右する。したがって大量出血による出血性ショックや持続する出血の緊急度が高く、ショックから離脱できない腹腔内出血では、蘇生的な意味での緊急止血術を行わないと救命できない。このような観点からDamage Control Surgeryの概念（補，参照）が大切でありTAEもその概念を理解した上で臨むことが求められる。上記のポイントは腫瘍、血管性病変や非外傷性出血に対するTAEと大きく異なる。受傷より1時間、すなわち『外傷のgolden hour』以内の止血が強調されるのはこのためであり、遅くとも受傷後1時間以内に開腹術やTAEによる止血の可否を判断することが推奨されている。

一方、肝外傷のTAEを行う上では肝以外の損傷臓器の把握も重要である。そのため迅速に外傷患者の全体像を把握し治療の優先順位、ストラテジーを救急チーム全体で共有することが必要である。

補)Damage Control Surgery(DCS)

1. 背景 『primary survey』と『蘇生』で初期輸液療法に反応しない場合に、外科的に緊急手術が行われるが、その場合採用される一般手術の手順とは異なる治療戦略をいう。ショック時に完璧な手術を目指そうとすれば、しばしば術中・術後に患者を失う。その背景には『外傷死の三徴^[渡部広明1]』の出現がある。
2. DCSの構成 ①蘇生目的の初回手術 ②全身の安定化を図る集中治療 ③修復・再建の再手術 より構成される
3. DCSの適応 中核をなす基準：手術開始時の『外傷死の三徴』
 - ① 深部体温<35℃
 - ② pH<7.2またはBE<-15mmol/L(55歳以上なら<-6mmol/L)
 - ③ PT, PTTが50%以上の延長，または2～3Lの出血，または10単位以上の輸血
 - ④ そのほか、損傷形態，手術状況，医療環境などからも総合的に判断される。

参考文献

- (1) 改訂第3版（DVD-ROM付）外傷初期診療ガイドライン JATEC，へるす出版

III. Clinical Question (CQ)と推奨（次ページより）

CQ1. 肝損傷の診断に有用な画像検査法は？

推奨グレード C1

以下のように答える．

- 1．造影 CT を行い，できるかぎり動脈優位相，平衡相の 2 相を撮影する．
- 2．CT は 16 列以上のマルチスライス CT が望ましい．

【解説】

動脈優位相では血管損傷（活動性出血の所見）である造影剤の血管外漏出像（血管外の形態変化を伴う造影剤濃度），仮性動脈瘤形成（血管外の形態変化を伴わない造影剤濃度），動静脈瘻（シャント形成）の有無を診断する．

平衡相においては実質臓器損傷の形態評価，被膜損傷の有無，深部構造（門脈・静脈・胆管）の破綻の評価を行う．再構成画像の利用により，より詳細な評価が可能となる．

＊委員会コンセンサス：具体的な比較試験はない．根拠をうらづける論文はなく，委員会コンセンサスとした．

CQ2. 望ましい施設要件は？

推奨グレード C1

以下の条件が備わっていることが望ましい。

1. 造影CT（MSCTが望ましい）24時間常時可能。
2. 緊急手術の準備体制，バックアップ。
3. 放射線診断医・IVR医の常駐もしくはオンコール体制が整っている。
4. 血管造影室は救急初療室及びCT室，手術室に至近な場所に設置されている。
5. 血管造影装置はマイクロカテーテルが視認可能なDSA（digital subtraction angiography）。
6. 診療放射線技師が24時間常駐。

【解説】

1. 造影CTは肝外傷診断に不可欠な診断ツールであり，マルチスライスCT（16列以上）が望ましい。
2. IVRを行う際には循環動態の悪化に備えて常に開腹手術を念頭に置いてバックアップ体制の構築をすべきである。
3. 放射線診断医・IVR医は常駐が望ましいが，IVR医が少ないためオンコール体制で行っている施設は多い。その場合1時間以内（30分以内が望ましい）に治療を開始できるように努めるべきである。
4. 血管造影室は救急初療室及びCT室に至近な場所に設置されていることが望ましい。これらの施設が離れている場合にはIVRの適応をより厳密に設定し、循環動態の安定した状況下においてのみ治療を行うことが必要である。
5. マイクロカテーテルが視認可能なより高精細なDSA装置で行われることが望ましい。
6. CT及び血管造影にある程度精通した診療放射線技師が常駐していることが望ましい。

*委員会コンセンサス：具体的な比較試験はない。根拠をうらづける論文はなく，委員会コンセンサスとした。

CQ3. 治療方針を決定するために有用な損傷形態分類は？

推奨グレード C1

以下のように答える.

損傷形態分類としては日本外傷学会臓器損傷分類（外傷分類）を用いて分類されている. ただし, 造影剤の血管外漏出像（Extravasation:EV）の評価ができない. EV の有無を評価する分類に中島分類がある.

【解説】

本邦では一般的に日本外傷学会臓器損傷分類（外傷分類）を用いて分類される. 血腫の存在部位, 被膜からの損傷の深度を主体とし分類されている. しかし, 外傷分類は開腹所見を加味して判定されるため, CT所見のみで分類する際には, 一部の症例で分類が困難な場合や不正確となる場合もある.

CT 画像を基本にした損傷分類には Mirvis 分類がある.

また, 治療方針決定を前提とした場合, 今後は血管損傷所見に主眼を置いた中島の分類など CT 所見から分類するようになると思われる.

*委員会コンセンサス：具体的な比較試験はない. 根拠をうらづける論文はなく, 委員会コンセンサスとした.

文献

1. 日本外傷学会臓器損傷分類委員会：肝損傷分類 2008（日本外傷学会）. 日外傷会誌 2008；2：262.（巻末付録）
2. Mirvis SE, et al. Blunt hepatic trauma in adults: CT-based classification and correlation with prognosis and treatment. Radiology 1989；3(171):27-32.
3. 中島康雄：文部科学省科学研究補助金, 萌芽研究（研究課題番号：17659376）, 研究成果報告書（平成19年度）. 2008.（巻末付録）

CQ4. 中等度から重症のヨード造影剤に対する過敏症の既往がある場合の対応は？

推奨グレード C1

以下のように答える.

1. IVR 以外の治療法を検討する.
2. 生命の危機が迫っていて他の治療法がない場合には, 以下の方法もありえる.
 - ①気道確保し集中治療管理下で行う (麻酔科管理で行うのが望ましい) 又は
 - ②ヨード造影剤に代わる造影剤で代用する.

【解説】

造影剤を使用する検査に対するガイドラインはあるが, 生命を左右する治療手段における造影剤使用のガイドラインはない. 状況によって個別に判断することが望ましい.

*治療を前提にした場合には以下を参考にしていきたい.

ヨード造影剤に代わる造影剤として以下があげられ, 報告も散見される.

1. 二酸化炭素 (CO₂) をヨード造影剤の代りに使用する.
2. MRI 用造影剤であるガドリニウム DTPA をヨード造影剤の代りに使用する
 - ① 血管造影用としては保険収載されていない.
 - ② 少量で高価である.
 - ③ 血管造影で使用した際には, ヨード造影剤を 1/4 程度に薄めたものと同等のコントラストしか得られない.
 - ④ ガドリニウム DTPA にもアレルギー反応がある.などの問題点があげられる.

*対象の事由は 造影剤添付文書に『禁忌』で記載されている以下の2つである.

- (1) ヨードまたはヨード造影剤に過敏症の既往のある患者
- (2) 重篤な甲状腺疾患のある患者 (ヨード過剰に対する自己調節メカニズムは機能せず, 症状が悪化するおそれがある.)

附)造影検査における使用法についてはESUR (European Society of Urological Radiology) によってまとめられた Contrast Media, safety issues and ESUR guidelines を参照.

文献

1. 北井孝明, 他. ガドリニウム造影剤を用いた冠動脈造影. 日本放射線技術学会雑誌 2005; 61(2): 277-283.
2. ESUR Guidelines on Contrast Media version 7. www.ESUR.org
3. Hawkins IF Jr. et al. CO2 digital angiography: a safer contrast agent for renal vascular imaging? Am J Kidney Dis. 1994; 24(4): 685-94.
4. 桑鶴良平. 超実践 知っておきたい 造影剤副作用ハンドブック. (株)ピラールプレス. 東京. 2010.

CQ5. 循環動態からみた TAE・開腹手術の適応は？

推奨グレード:以下の項目別に回答

以下のように答える.

1. 出血性ショックの身体所見を認めず、循環動態が安定しているものは適応となるので、TAEが勧められる（推奨グレードB）.
2. 出血性ショックの身体所見を認めるが、急速輸液療法にてこれが改善され、循環動態が安定するものは適応となるので、TAEが勧められる（推奨グレードB）.
3. 出血性ショックの臨床的所見を認め、急速輸液療法にてこの所見と循環動態の改善が一次的なものは(transient responder)、緊急手術の適応としている報告が多い. TAEは勧められない（推奨グレードC2）.
4. 出血性ショックの身体所見を認め、急速輸液にてもこれが改善されず循環動態が改善しないものは(non-responder)、緊急手術適応とされ、TAEを選択すべきでない.（推奨グレードC2）.

【解説】

Responder, Transient responder, Non-responder の定義は、日本外傷学会外傷初期診療ガイドライン改訂第4版[渡部広明2]p52 を参照.

循環動態が安定している場合および循環動態が不安定であったが急速輸液にて循環動態が改善し安定が得られたものは、基本的には止血治療を必要としないものが多いが、止血治療が必要とされた場合、TAEによる非外科手術治療の成功率は90%以上である.

Transient responder を明確に定義し、この病態に対する TAE の有効性を述べた論文はない. Transient responder を responder の重症例とし TAE を選択している報告はあるが、TAE 後に開腹手術になる可能性は高い. Transient responder を初期輸液療法に反応するも診療経過中に急速輸液にても循環動態不安定な症例という範疇で見ると、開腹手術の適応とされている. いくつかの症例報告がこのような循環動態を示すものにおいての TAE の有効性を報告している.

急速輸液に反応しない循環動態不安定例 (non-responder) に関しては、一般に緊急開腹

手術の適応とされている．いくつかの症例報告がこのような循環動態を示すものにおいてのTAEの有効性を報告している．Non-responder症例にdamage control surgeryを行い，その後の持続する出血に対してTAEの有効であったという報告もみられている．血管造影を手術室で行われる環境であれば，non-responder症例にもTAEを第一選択とすることができるかも知れないが，現時点ではエビデンスに基づいた報告はない．

文献

1. 外傷初期診療ガイドライン JATEC，改訂第4版（DVD-ROM付）へるす出版．
2. Monnin V, et. al. Place of arterial embolization in severe blunt hepatic trauma: a multidisciplinary approach. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008;31(5):875-82.
3. Nijhof HW, et.al. Transcatheter arterial embolization in a hemodynamically unstable patient with grade IV blunt liver injury: is nonsurgical management an option? *Emerg Radiol* 2006;12(3):111-5.
4. Greco L, et al. Arterial embolization in the treatment of severe blunt hepatic trauma. *Hepatogastroenterology* 2003; 50(51):746-9.
5. Ohtsuka Y, et al. Management of blunt hepatic injury in children: usefulness of emergency transcatheter arterial embolization. *Pediatr Surg Int* 2003;19(1-2):29-34.
6. Hagiwara A, et al. The efficacy and limitations of transarterial embolization for severe hepatic injury. *J Trauma* 2002; 52(6):1091-6.
7. Ciraulo DL, et al. Selective hepatic arterial embolization of grade IV and V blunt hepatic injuries: an extension of resuscitation in the nonoperative management of traumatic hepatic injuries. *J Trauma* 1998; 45(2):353-8; discussion 358-9.
8. Hagiwara A, et al: Nonsurgical management of patients with blunt hepatic injury: efficacy of transcatheter arterial embolization. *AJR Am J Roentgenol* 1997; 169(4):1151-6.
9. Sweed Y, et.al. Effectiveness of selective hepatic artery embolization in a child after blunt hepatic trauma. *Harefuah* 1997 Feb 16;132(4):252-4.
10. Dondelinger RF, et al. Traumatic injuries: radiological hemostatic intervention at admission. *Eur Radiol* 2002; 12(5):979-93.
11. 安藤英也. TAEにて救命しえた外傷性肝損傷(IIIb)の1例. *日本腹部救急医学会雑誌* 1998;18(3):475-479.
12. Kushimoto S, et.al. Immediate postoperative angiographic embolization after damage control surgery for liver injury: report of a case. *Surg Today* 2006; 36(6):566-9.
13. Johnson JW, et al. Hepatic angiography in patients undergoing damage control

CQ6. 後腹膜出血（骨盤骨折）合併例に対して肝外傷の TAE はどうするか？優先順位は？

推奨グレード: 以下の項目別に回答

以下のように答える.

1. 循環動態安定症例では、後腹膜出血（骨盤骨折）と肝外傷のTAEを行うべきである（推奨グレードB）.
2. transient responderでは、TAEの有効性を報告している論文があるが、damage control surgeryを優先すべきである（推奨グレードC1）.
3. non-responderでは、damage control surgeryを優先する（推奨グレードC1）.

【解説】

循環動態安定例では、TAE を優先する. Transient responder 例で TAE を積極的に行うことで、良好な治療成績を得たと言う報告があるが、追試されておらず evidence レベルは高くない. Damage control surgery と組み合わせて TAE が行われている. 骨盤骨折に肝損傷を合併した non-responder 症例に対して、第一選択の治療法として TAE を行った報告はない. Damage control surgery を行い、循環動態の改善が見られた後に TAE が行われている.

文献

1. Moriwaki Y, et al. Monitoring and evaluation of intraperitoneal bleeding (IPB) by small portable ultrasonography during transcatheter arterial embolization (TAE) in abdominal-pelvic trauma patients with shock: as a monitor for early detection of increase of IPB. Hepatogastroenterology 2006;53(68):175-8.
2. Ryan MF, et al. Active extravasation of arterial contrast agent on post-traumatic abdominal computed tomography. Can Assoc Radiol J 2004; 55(3):160-9.
3. Hagiwara A, et al. The usefulness of transcatheter arterial embolization for patients with blunt polytrauma showing transient response to fluid resuscitation. J Trauma 2004;57(2):271-6; discussion 276-7.
4. Xian-kai H, et al. Damage control surgery for severe thoracic and abdominal injuries. Chin J Traumatol 2007; 10(5):279-83.

CQ7. 術後(damage control surgery)のTAEは有効か？

推奨グレード C1

以下のように答える.

初回手術で damage control surgery であっても止血が十分に得られていれば, 集中治療室での全身管理 (体温・アシドーシス・凝固異常の補正) を行い, 再開腹 (根治術) に備えればよい. 圧迫止血で出血がコントロールできるのは門脈系・静脈系の出血とされ, 動脈系の出血はコントロールが困難であることが多い. そのため術後に血管造影を行い血管外漏出があれば TAE を行うことが勧められる.

【解説】

Damage control surgery 後に TAE を行うという方針自体の報告に関しては, 1980 年代から存在している.

重症肝損傷で血行動態が不安定であった症例に対して damage control surgery を行うも, その後も出血が持続した症例に対し, TAE にて止血が可能であったという報告がある. また, 初回手術で止血の得られなかった症例において, 肝実質深部からの出血を考え, 外科的にはアプローチ困難と考え, 直後に TAE を加え止血に成功した報告がある.

死亡率に関しても, 重症肝損傷において TAE を加えた群が加えていない群に比較してより有意に死亡率が低かったとし, damage control surgery 後の TAE を推奨している報告がある.

また damage control surgery 後に出血が持続している場合, 肝実質からの出血か, 凝固障害による出血であるのか判断が難しいことがあるという報告がある.

DCS 後の TAE の時期に関しては, depacking 前, もしくは repacking が必要と考えられた時が適当であるという報告がある. 術後に動脈性の出血が持続しているならば血管造影室に行くことを躊躇してはならないという報告がある. damage control surgery を先行させても nonexpanding, inaccessible hematoma の場合は TAE へと移行するべきであり, 初回手術後, 一時的に血行動態が安定化しても, 徐々に貧血が進行する場合, 仮性動脈瘤から出血していることもあり, TAE は有効である.

文献

1. Monnin V, et. al. Place of arterial embolization in severe blunt hepatic trauma: a multidisciplinary approach. Cardiovasc Intervent Radiol 2008; 31(5):875-82.

2. Asensio JA, et al. Approach to the management of complex hepatic injuries. *J Trauma*. 2000; 48(1):66-9.
3. Asensio JA, et al. Operative management and outcomes in 103 AAST-OIS grades IV and V complex hepatic injuries: trauma surgeons still need to operate, but angioembolization helps. *J Trauma*. 2003; 54(4):647-53; discussion 653-4.
4. Johnson JW, et al. Hepatic angiography in patients undergoing damage control laparotomy. *J Trauma* 2002;52(6):1102-6.
5. Johnson JW, et al. Evolution in damage control for exsanguinating penetrating abdominal injury. *J Trauma*. 2001; 51(2):261-9; discussion 269-71.
6. Fandrich BL, et al. Selective hepatic artery embolization as an adjunct to liver packing in severe hepatic trauma: case report. *J Trauma*. 1989;29(12):1716-8.
7. Sriussadaporn S, et al. A multidisciplinary approach in the management of hepatic injuries. *Injury* 2002; 33(4):309-15.
8. Velmahos GC, et al. Angiographic embolization for arrest of bleeding after penetrating trauma to the abdomen. *Am J Surg* 1999; 178(5):367-73.
9. Kushimoto S, Arai M, Aiboshi J, et al. The role of interventional radiology in patients requiring damage control laparotomy. *J Trauma*. 2003; 54(1):171-6.
10. De Toma G, et al. The value of angiography and selective hepatic artery embolization for continuous bleeding after surgery in liver trauma: case reports. *J Trauma* 1994; 37 (3):508-11.

CQ8. TAE から手術治療へ転換する条件，状態は？

推奨グレード C1

以下のように答える．

TAE施行中に血行動態が不安定化した場合は，開腹術に移行すべきである．

血管造影施行中に門脈損傷や肝静脈損傷が判明した場合，TAEのみでの治療を断念し開腹術へ移行すべきである．

【解説】

TAE 施行中に血行動態が不安定化した場合は，TAE に拘泥することなく速やかに開腹術に移行すべきである．血管造影施行中に門脈損傷や肝静脈損傷が判明した場合においても TAE のみでの治療を断念し開腹術へ移行すべきである．

急速輸液に反応しない循環動態不安定例(non-responder)に関しては，一般に緊急開腹手術の適応とされている．しかし，いくつかの症例報告がこのような循環動態を示すものにおける TAE の有効性を報告している．

non-responder 症例に damage control surgery を行い，その後の持続する出血に対して TAE が有効であったという報告がみられている．血管造影が手術室で行われる環境であれば，non-responder 症例に対しても TAE を第一選択とすることができるかも知れないが，現時点では evidence に基づいた報告はない．

文献

1. Monnin V, et al. Place of arterial embolization in severe blunt hepatic trauma: a multidisciplinary approach. Cardiovasc Intervent Radiol 2008; 31(5): 875-82.
2. Ohtsuka Y, et al. Management of blunt hepatic injury in children: usefulness of emergency transcatheter arterial embolization. Pediatr Surg Int 2003; 19(1-2):29-34.
3. Dondelinger RF, et al. Traumatic injuries: radiological hemostatic intervention at admission. Eur Radiol 2002; 12(5):979-93.
4. Ciraulo DL, et al. Selective hepatic arterial embolization of grade IV and V blunt hepatic injuries: an extension of resuscitation in the nonoperative management of traumatic hepatic injuries. J Trauma 1998; 45(2):353-8; discussion 358-9.

5. Nijhof HW, et al. Transcatheter arterial embolization in a hemodynamically unstable patient with grade IV blunt liver injury: is nonsurgical management an option? *Emerg Radiol* 2006; 12(3):111-5.
6. Sweed Y, et al. Effectiveness of selective hepatic artery embolization in a child after blunt hepatic trauma. *Harefuah* 1997;132(4):252-4, 312, 311.
7. 安藤英也. TAEにて救命しえた外傷性肝損傷(IIIb)の1例. *日本腹部救急医学会雑誌* 1998;18(3):475-479.
8. Kushimoto S, et.al. Immediate postoperative angiographic embolization after damage control surgery for liver injury: report of a case. *Surg Today* 2006; 36(6):566-9.
9. Johnson JW, et al. Hepatic angiography in patients undergoing damage control laparotomy. *J Trauma* 2002; 52(6):1102-6.

CQ9. 小児における治療法は成人と異なるか？ 適応は？

推奨グレード C1

以下のように答える.

肝損傷に対しての治療の一つとして TAE は考慮される. その適応に関しては, 成人よりも慎重に判断する必要がある.

【解説】

今日の小児鈍的肝損傷の治療方針としては, 血行動態が安定している場合には, CT上血管外漏出像があれば損傷形態にかかわらず血管造影が考慮され, 保存的治療が優先されているようである. 血行動態が安定していない場合にはdamage control sugeryが優先されるなど, 基本的な治療方針は成人と変わらないと考えられている. しかし, 成人ではTAEや手術が考慮される症例においても, 小児では保存的治療が可能な症例も多く経験されている.

一方, 小児の場合は成人と比較して, 出血量に対する循環動態の悪化が急速に進行することがあるので, 保存的治療の適応はより厳密に判断しなければならない. TAEは保存的治療法の選択肢の1つにはなるが, 血行動態が不安定な状況へ移行した場合に, 手術への治療方針変更がすみやかに行うことが出来るように準備が必要である.

文献

1. Nouira F, et al. Liver injuries in children: the role of selective non-operative management. Tunis Med. 2012; 90(2):144-7.
2. Nouira F, et al. Natural history of nonoperative management for grade 4 and 5 liver and spleen injuries in children. J Pediatr Surg. 2008; 43(12):2264-7.
3. Klapheke WP, et al. Blunt liver injury in children and adults: is there really a difference? Am Surg. 2008, Sep; 74(9):798-801.
4. Landau A, et al. Liver injuries in children: the role of selective non-operative management. Injury. 2006 Jan;37(1):66-71. Epub 2005, Oct 21.
5. Ozturk H, et al. Non-operative management of isolated solid organ injuries due to blunt abdominal trauma in children: a fifteen-year experience. Eur J Pediatr Surg. 2004; 14(1):29-34.
6. Schmidt B, et al. Blunt liver trauma in children. Pediatr Surg Int. 2004; 20(11-12):846-50. Epub 2004 Oct 1.
7. van der Vlies CH, et al. The failure rate of nonoperative management in children

with splenic or liver injury with contrast blush on computed tomography: a systematic review.

CQ10. TAE の適応となる血管造影所見は？

推奨グレード C1

以下のように答える．

造影剤血管外漏出（extravasation）と仮性動脈瘤（pseudoaneurysm）である．損傷部に一致した血管異常，スパズム（spasm）は適応とされていない．

【解説】

急性期における血行動態改善を目的としたTAEの適応となる血管造影所見として，造影剤血管外漏出（extravasation）と仮性動脈瘤（pseudoaneurysm）が挙げられている．動脈門脈シャントと動脈肝静脈シャントを挙げる報告は少ない．スパズムを挙げた文献は見られない．ただし，損傷部に一致した血管異常を認めた場合には慎重な経過観察が望まれる．

胆汁腫に対する治療としての TAE の適応となる血管造影所見は仮性動脈瘤（pseudoaneurysm）である．一方，慢性期門脈圧亢進症に対する治療としての TAE の適応となる血管造影所見は動脈門脈シャントである．

文献

1. Monnin V, et al. Place of arterial embolization in severe blunt hepatic trauma: a multidisciplinary approach. Cardiovasc Intervent Radiol 2008; 31(5):875-82.
2. Dondelinger RF, et al. Traumatic injuries: radiological hemostatic intervention at admission. Eur Radiol 2002; 12(5):979-93.
3. Ciraulo DL, et al. Selective hepatic arterial embolization of grade IV and V blunt hepatic injuries: an extension of resuscitation in the nonoperative management of traumatic hepatic injuries. J Trauma 1998; 45(2):353-8; discussion 358-9.
4. Hagiwara A, et al. Nonsurgical management of patients with blunt hepatic injury: efficacy of transcatheter arterial embolization. AJR Am J Roentgenol 1997; 169(4):1151-6.
5. Murakami R, et al. Transcatheter hepatic arterial embolization for the treatment of blunt hepatic injury. Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi 1993 25; 53(4):395-402.
6. Sugimoto K, et al. The role of angiography in the assessment of blunt liver injury. Injury 1994; 25(5):283-7.

7. Schwartz RA, et al. Effectiveness of transcatheter embolization in the control of hepatic vascular injuries. *J Vasc Interv Radiol* 1993; 4(3):359-65.
8. Hagiwara A, et al. Relationship between pseudoaneurysm formation and biloma after successful transarterial embolization for severe hepatic injury: permanent embolization using stainless steel coils prevents pseudoaneurysm formation. *J Trauma* 2005; 59(1):49-53; discussion 53-5.
9. Mahi M, et al. Post-traumatic hepatic artery pseudoaneurysm. A case report. *Arch Pediatr* 2001; 8(7):720-3.
10. Kirchgatterer A, et al. Portal hypertension due to traumatic hepatic arterioportal fistula: report of successful embolization. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 1998;10(12):1057-9.

CQ11. 経動脈性門脈造影は必要か？

推奨グレード C2

以下のように答える．

他のモダリティにて門脈血流が十分に確認できれば，経動脈性門脈造影の必要はない．

【解説】

造影CTなど，ほかのモダリティにて門脈血流が十分に確認できない場合に限って経動脈性門脈造影を行う．他のモダリティにて門脈血流が十分に確認できれば，あえて経動脈性門脈造影を行う必要はない．ただし，経動脈性門脈造影は門脈損傷を検出でき，動脈・門脈短絡を評価しやすいとして施行する施設もある．

＊委員会コンセンサス：具体的な比較試験はない．根拠をうらづける論文はなく，委員会コンセンサスとした．

CQ12. CO₂-DSA の必要性は？

推奨グレード C2

以下のように答える.

CO₂-DSAを必ずしも行う必要はない.

【解説】

CO₂-DSA とは、炭酸ガスを陰性造影剤として用いて DSA にて血管造影を行う方法である。造影剤漏出が、造影剤として通常の水溶性ヨード造影剤を用いた DSA で確認できない場合、更に CO₂-DSA にてその有無を明らかにしようとする施設はある。

*委員会コンセンサス：具体的な比較試験はない。根拠をうらづける論文はなく，委員会コンセンサスとした。

CQ13. TAE を行なう肝動脈のレベルは？

推奨グレード C1

以下のように答える.

可及的に選択的にTAEを行うことが望ましいが, 状況により左右肝動脈レベルからのTAEも容認される.

【解説】

可及的に選択的にTAEを行うのが望ましいが, 循環動態や合併損傷の治療などの観点から迅速な治療が望まれる場合には左右肝動脈レベルからのTAEも容認される. 固有肝動脈レベルからのTAEは, 今回の文献中には認められない.

仮性動脈瘤に対する瘤内パッキングや近位塞栓は再発する可能性が高いため, 孤立化 (isolation) を原則とする.

文献

1. Ciraulo DL, et al. Selective hepatic arterial embolization of grade IV and V blunt hepatic injuries: an extension of resuscitation in the nonoperative management of traumatic hepatic injuries. J Trauma 1998;45(2):353-8; discussion 358-9.
2. Hagiwara A, et al. Nonsurgical management of patients with blunt hepatic injury: efficacy of transcatheter arterial embolization. AJR Am J Roentgenol 1997; 169(4):1151-6.
3. Murakami R, et al. Transcatheter hepatic arterial embolization for the treatment of blunt hepatic injury. Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi 1993 ; 53(4):395-402.
4. Sugimoto K, et al. The role of angiography in the assessment of blunt liver injury. Injury 1994; 25(5):283-7.
5. Schwartz RA, et al. Effectiveness of transcatheter embolization in the control of hepatic vascular injuries. J Vasc Interv Radiol 1993; 4(3):359-65.
6. Tzeng WS, et al. Transcatheter arterial embolization for hemorrhage caused by injury of the hepatic artery. J Gastroenterol Hepatol 2005;20(7):1062-8.

CQ14. TAE に使用する塞栓物質は？

推奨グレード C1

以下のように答える.

1. ゼラチンスポンジを原則とする.
2. 大きさは1-2mm細片を使用する. ゼラチン・パウダーは使用しない.
3. 作成方法は鋏法でもポンピング法でもよい.
4. 適宜コイル・マイクロコイルを使用してもよいが, 安全面ではマイクロコイルが推奨される.
5. NBCAは, 高度凝固障害例や, DCS後の重症例において考慮する.

【解説】

本邦からの報告ではゼラチンスポンジを使用する報告が多い. 作成方法などについては定まったものはない. 欧米からの報告では, コイル・マイクロコイル, PVA (Ivaron) によるものが多い. NBCAによるものもある.

仮性動脈瘤に対しては, コイル・マイクロコイル, 動脈門脈シャントに対してはコイルの報告があり, その塞栓効果は良好である. 仮性動脈瘤に対するデタッチャブル・シリコン・バルンの報告もある. 詳しくは日本 IVR 学会の塞栓物質ガイドライン, NBCA ガイドラインを参照のこと.

なお本邦では 2013 年 11 月、セレスキューが経カテーテル止血術の血管塞栓物質（ゼラチンスポンジ）として初めて認可された.

文献

1. Hagiwara A, et al. Nonsurgical management of patients with blunt hepatic injury: efficacy of transcatheter arterial embolization. AJR Am J Roentgenol 1997; 169 (4):1151-6.
2. Murakami R, et al. Transcatheter hepatic arterial embolization for the treatment of blunt hepatic injury. Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi 1993; 53 (4):395-402.
3. Dondelinger RF, et al. Traumatic injuries: radiological hemostatic intervention at admission. Eur Radiol 2002; 12(5):979-93.
4. Sugimoto K, et al. The role of angiography in the assessment of blunt liver injury. Injury 1994; 25 (5):283-7.

5. Schwartz RA, et al. Effectiveness of transcatheter embolization in the control of hepatic vascular injuries. *J Vasc Interv Radiol* 1993; 4(3):359-65.
6. Dhar A, et al. Transcatheter endovascular therapy of a traumatic common hepatic artery aneurysm. *J Invasive Cardiol* 2002; 14(3):150-2.
7. Kirchgatterer A, et al. Portal hypertension due to traumatic hepatic arterioportal fistula: report of successful embolization. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 1998;10(12):1057-9.
8. Ross P Jr, et al. Angiographic embolization of traumatic hepatic artery pseudoaneurysm. *Conn Med* 1990;54(6):308-10.
9. Miyayama S, et al. Guidelines on the use of gelatin sponge particles in embolotherapy. *Jpn J Radiol* 2014;32(4):242-50.

CQ15. 近位レベルの動脈に損傷があった場合の塞栓方法は？

推奨グレード C1

以下のように答える.

末梢でゼラチンスポンジ（セレスキュー）細片を使用して塞栓した後、コイル・マイクロコイルを用いて近位動脈損傷を治療する.

近位動脈単独損傷に対しては、コイル・マイクロコイルを用いて治療する.

【解説】

仮性動脈瘤に対しては、孤立化(isolation) , 塞栓物質は、コイル・マイクロコイルを原則とする. 詳しくは日本 IVR 学会の塞栓物質ガイドライン, NBCA ガイドラインを参照のこと.

*委員会コンセンサス：具体的な比較試験はない. 根拠をうらづける論文はなく, 委員会コンセンサスとした.

CQ16. AP Shunt がある場合の塞栓方法は？

推奨グレード C1

以下のように答える.

1. 急性期における血行動態の改善を目的としたTAE：塞栓前に，シャントの大きさ・位置・分布を正確に診断する必要がある．シャントが大きい場合，大きめのゼラチンスポンジ（セレスキュー）細片かコイル・マイクロコイルを使用する
2. 慢性期門脈圧亢進症に対する治療としてのTAE：
シャント部をコイル・マイクロコイルを用いて塞栓する

【解説】

1. 急性期における血行動態の改善を目的としたTAE

シャントが大きく，通常のDSAにて門脈本幹まで描出されてしまう場合，大きめゼラチンスポンジ（セレスキュー）細片かコイル・マイクロコイルを使用する．この際，親カテーテルから直接塞栓物質を投与してもよい．

2. 慢性期門脈圧亢進症に対する治療としてのTAE

ゼラチンスポンジ（セレスキュー）細片は使用しない．シャント部をコイル・マイクロコイルを用いて塞栓する．末梢領域のslow flowのシャントは自然閉鎖が十分望めるため経過観察が可能である．

文献

1. Kirchgatterer A, et al. Portal hypertension due to traumatic hepatic arterioportal fistula: report of successful embolization. Eur J Gastroenterol Hepatol 1998; 10(12):1057-9.
2. Tanaka H, et al. Intrahepatic arterioportal fistula after blunt hepatic trauma: case reports. J Trauma 1991;31(1):143-6.

CQ17. TAE の合併症は？

推奨グレード C1

以下のように答える．

①肝壊死，②肝膿瘍，③胆嚢壊死，④胆汁腫，などが挙げられる．

【解説】

上述の合併症は，肝損傷自体によるものか TAE によって生じたものを明確に区別することが出来ない．すなわち TAE を行わない場合でも，上述①から④の合併症は発生する．

TAE の合併症として肝壊死を報告した論文は 2 つあり，その発生頻度は約 15%ほどである．しかしながら，肝壊死は重篤な臨床症状を来さないことが多いことから，TAE 後に生じる所見と見なし合併症として報告していない可能性がある．

肝膿瘍も 2 つの論文で報告されており，その発生頻度は 3～5%である．肝膿瘍は，重篤な合併症であることから，合併症に着目した研究であるならば報告されると思われる．合併症として肝膿瘍を報告していない論文が多くあることから，実際の発生頻度はこれより少ないであろう．

胆嚢壊死の発生頻度は約 15%である．これも重篤な合併症であり，合併症に着目した研究であるならば報告されると思われる．合併症として胆嚢壊死を報告していない論文が多くあることから，実際の発生頻度はこれより少ないであろう．

TAE 後の胆汁腫の発生頻度を述べた論文は 2 つあり，それぞれの発生頻度は 15%と 16%である．しかしながら，外傷症例での胆汁腫の発生機序は，損傷した肝動脈と伴走する胆管の損傷によるものがむしろ多いものと考えられ，TAE の合併症では無いという意見もある．

文献

1. Mohr AM, et al. Angiographic embolization for liver injuries: low mortality, high morbidity. J Trauma 2003; 55(6):1077-81; discussion 1081-2.
2. Ciraulo DL, et al. Selective hepatic arterial embolization of grade IV and V blunt hepatic injuries: an extension of resuscitation in the nonoperative management of traumatic hepatic injuries. J Trauma 1998; 45(2):353-8; discussion 358-9.
3. Ohtsuka Y, et al. Management of blunt hepatic injury in children: usefulness of emergency transcatheter arterial embolization. Pediatr Surg Int 2003; 19

(1-2):29-34.

4. Monnin V, et al. Place of arterial embolization in severe blunt hepatic trauma: a multidisciplinary approach. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008; 31(5):875-82
5. Hagiwara A, et al. Relationship between pseudoaneurysm formation and biloma after successful transarterial embolization for severe hepatic injury: permanent embolization using stainless steel coils prevents pseudoaneurysm formation. *J Trauma* 2005; 59(1):49-53; discussion 53-5.
6. Mohr AM, et al. Angiographic embolization for liver injuries: low mortality, high morbidity. *J Trauma* 2003; 55(6):1077-81; discussion 1081-2.

CQ18. TAE の合併症を避けるために考慮することは？

推奨グレード C1

以下のように答える．

1. 肝壊死に対しては，門脈血流を評価する．
2. 肝膿瘍は，肝壊死部分に生じることが多いと考えられるので，肝壊死を起こさないように門脈血流を評価する．
3. 胆嚢壊死に対しては，胆嚢動脈分岐より遠位で塞栓物質を注入する．

【解説】

肝壊死，肝膿瘍，胆嚢壊死をさける方法に関するエビデンスレベルの高い論文は報告されていない．門脈損傷などにより，塞栓を行う肝動脈支配領域の門脈血流がない場合，TAEを行えばその部位は肝壊死となる．しかしながら，すべての肝壊死が肝膿瘍になるわけではなく，緊急性の高い動脈出血の止血を優先すべきである．このような状況でTAEを行った場合，follow-up CTにてその部位を厳重に観察する必要がある．また臨床症状あるいは試験穿刺にて膿瘍が疑われたときは，ドレナージの適応である．

肝損傷に限らず，肝臓に対するTAEの際は，胆嚢動脈分岐の遠位部から塞栓を行うことは基本である．塞栓物質が胆嚢動脈に迷入した場合は，CTなどで厳密にfollow-upする．胆嚢壊死が生じた場合，ドレナージあるいは外科的手術を行う．

＊委員会コンセンサス：具体的な比較試験はない．根拠をうらづける論文はなく，委員会コンセンサスとした．

CQ19. 経過観察での CT で仮性瘤が発見された場合のマネジメントは？

推奨グレード C1

以下のように答える.

仮性動脈瘤は TAE によって治療することが望ましい.

【解説】

まとまった報告はない. 無症候性であっても破裂のリスクがあり, 肝内血腫や腹腔内出血, 下血 (胆道出血) と関連がある.

一般に仮性動脈瘤に対する保存的治療は推奨されない. 仮性動脈瘤の自然消失を報告する文献も認められるが, その治療法を推奨はしていない. 仮性動脈瘤は肝損傷の遅発性出血の原因となり, 発生時期は1~21日とされる. 頻度は極めて稀とされているが, 仮性動脈瘤が破裂した場合には致死率が高いとされているため, TAEを行ったほうが良い. 仮性動脈瘤の自然消失を報告する文献も認められるが, 仮性動脈瘤を経過観察することを推奨はしていない. 無症候性であっても入院期間の短縮やADL向上のためにも治療を行ったほうが良い.

文献

1. Soudack M, et al. Spontaneous thrombosis of hepatic posttraumatic pseudoaneurysms: sonographic and computed tomographic features. J Ultrasound Med 2003 Jan; 22(1):99-103.
2. Miyayama S, et al. Bile duct disruption after blunt hepatic trauma: treatment with percutaneous repair. J Trauma 2006;60(3):640-3.