

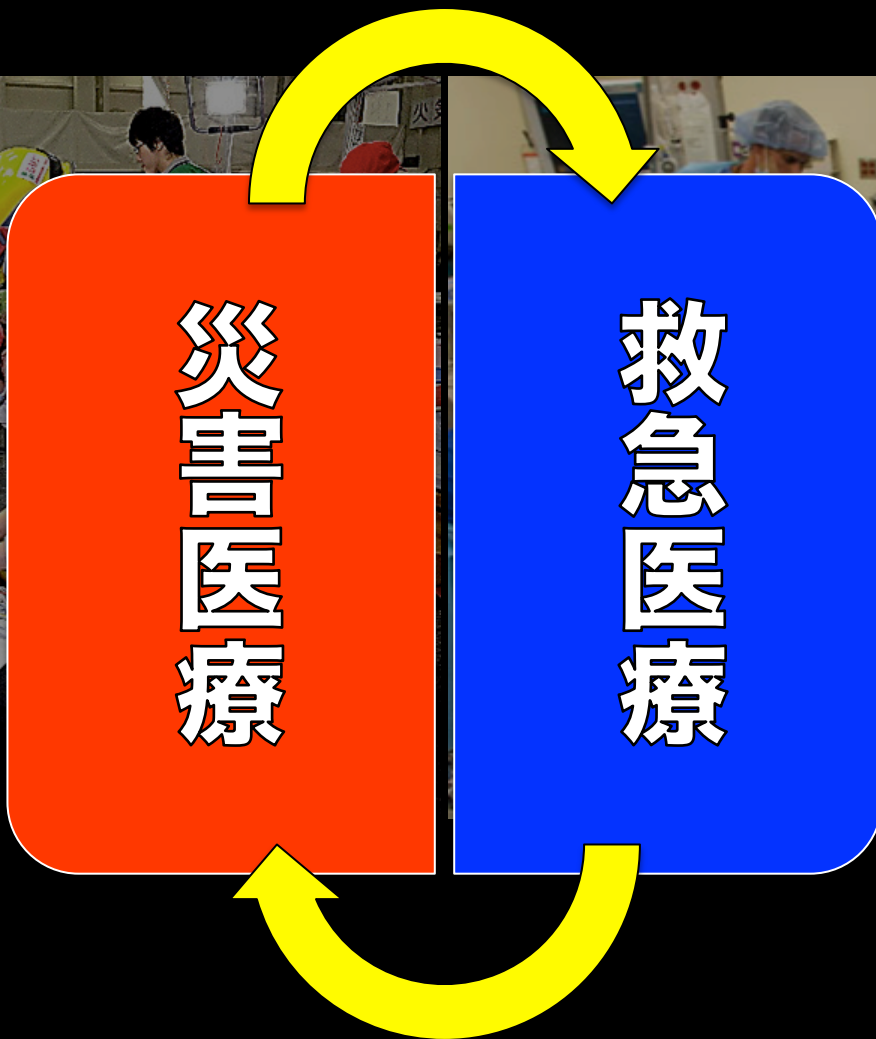
災害医療と救急医療で必要とされる 診療放射線技師の知識と行動

国立病院機構水戸医療センター

放射線科

田中 善啓

災害医療と救急医療



診療放射線技師の役割

災害医療

院外

DMAT(災害医療支援チーム)
緊急被ばく医療
国際緊急援助隊(JICA)

院内

緊急被ばく医療
受け入れ体制構築
救急撮影
機器管理
災害対策マニュアル作成
BCP(業務継続計画)
教育・訓練

救急医療

院内

救急撮影
読影補助
機器管理(環境整備)
感染制御
BLS・ICLS・ACLS
JPTEC

放射線検査業務だけが 災害医療業務ではない

- 診療放射線技師の職域にこだわる必要なし
 - 医療人としてPreventable Death(防ぎえた災害死)を少なくすることを追求する
- ロジスティクス業務(後方支援業務)にも積極的に対応
災害医療を実施するための、サポート業務である
 - ・医療活動サポート(患者搬送・診療補助・カルテ整理等)
 - ・医療活動環境確保(物品手配・転院搬送調整・通信等)

災害対策

- ① マニュアル・アクションカード作成
様々な災害を想定したマニュアル/アクションカードを作成し熟知する



- ② マニュアルに即したシミュレーションの実施
 - ・机上シミュレーションによる運用の確認
 - ・実践訓練による検証

災害対策

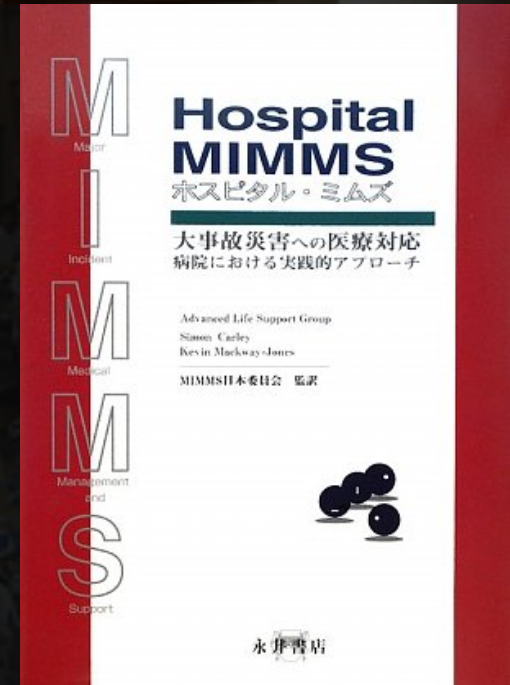
災害の規模も種類も時期も異なる
施設(病院)の規模や体制、考えも異なる



それぞれの施設に合った
マニュアルが必要

災害対策マニュアル作成

- ① 病院の災害対策マニュアルを理解
- ② 基本方針・組織から作成
- ③ 初動体制
- ④ 情報収集(チェックシート作成)
- ⑤ システムの運用
(オーダー・フィルム・伝票を整備)
- ⑥ 検査の運用
(スタッフの配置、撮影トリアージ)
ポータブル・一般撮影・CT・透視・アンギオ等
機器の運用決定
- ⑦ 継続的な運用について



I. 患者情報 ※医師記入必須項目

トリアージID	トリアージタッグ 赤・黄・緑	ベッド番号	検査依頼日 西暦 年 月 日(:)
患者氏名(フリガナ)	()	性別 男・女	生年月日 西暦 年 月 日(歳)
依頼医師署名(フリガナ)	()	PHS番号	所属・診療科

II. 撮影依頼(撮影部位に☑を入れ、R・Lに○をつけてください) ※医師記入必須項目

単純撮影 【ポータブル・初療・1室・2室・3室・4室・屋外・その他()】

外傷ルーチン(胸部+骨盤)

頭蓋骨

頸椎

(R・L) 肩関節 (R・L) 鎖骨

(R・L) 上腕骨 (R・L) 肘関節

(R・L) 前腕骨 (R・L) 手関節

(R・L) 手・指

胸部 (R・L) 肋骨

胸椎 腰椎

腹部 骨盤

股関節 (R・L) 大腿骨

(R・L) 膝関節 (R・L) 下腿骨

(R・L) 足関節 (R・L) 足・足趾・踵骨

その他【 () 】

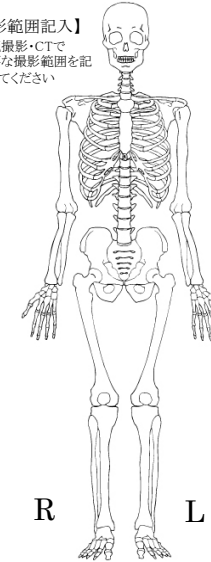
<依頼コメント等>

撮影回数【 回】 / 撮影条件 () kV () mA () sec

フィルム枚数【半切 枚・B4 枚・その他()】

撮影日時【 月 日 (:)】 実施技師【 ()】

【撮影範囲記入】
単純撮影・CTで
必要な撮影範囲を記
入してください



AG 【 9室・10室 】	CT 【 8室・11室 】
心カテ <input type="checkbox"/> 診断 <input type="checkbox"/> PCI <input type="checkbox"/> その他【 () 】	① 単純・造影 (どちらか選択してください) ② 部位選択 <input type="checkbox"/> 外傷ルーチン(頭部+高エネルギー外傷) <input type="checkbox"/> 頭部 <input type="checkbox"/> 顔面骨 <input type="checkbox"/> 頸部 <input type="checkbox"/> 胸部 <input type="checkbox"/> 胸～腹部(骨盤底まで) <input type="checkbox"/> 全腹部 <input type="checkbox"/> その他【 () 】
血管・IVR <input type="checkbox"/> 頭部 <input type="checkbox"/> 胸部 <input type="checkbox"/> 腹部 <input type="checkbox"/> 骨盤 <input type="checkbox"/> その他【 () 】	<依頼コメント等>
<依頼コメント等>	<依頼コメント等>
撮影回数【 回】・フィルム枚数【 枚】	撮影回数【 回】・フィルム枚数【 枚】
撮影条件 () kV () mA () sec	撮影条件 () kV () mA () sec
使用造影剤【 / 本】	使用造影剤【 / 本】
撮影日時【 月 日 (:)】	撮影日時【 月 日 (:)】
手技医師 / 実施技師【 / ()】	指示医師 / 実施技師【 / ()】

アクションカード

緊急時にスタッフ一人ひとりに配布される「行動指標カード」

限られた人員と限られ資源で、できるだけ効率よく緊急対応を行う為のカード

緊急時対応において、マニュアルがあっても、内容が膨大な為、使いにくく携行していない。アクションカードは、1枚の「カード」に、個々の役割に対する具体的な指示が書き込まれており、実践向きで活用しやすい

放射線科 Action Card

通常業務次リーダー用、初動

通常業務時は技師長、副技師長、年長者の順で居る者がリーダーを務めます。

- ① 身の安全を確保して下さい。
- ② 患者と周囲のスタッフの状態を確認して下さい。
- ③ 射線科受付付近で待機し、各撮影室担当からの報告用紙を受け取ってください。
- ④ 報告用紙の情報をまとめ、災害対策本部へ報告して下さい。PHS が使えない場合は周囲のスタッフに直接報告しに行ってもらおうよう要請して下さい。
- ⑤ PHS を持ち歩くなど常に連絡の取れるようにして下さい。PHS が使用不可の場合は放射線科受付付近で常に報告を受けられるようにして下さい。
- ⑥ 放射線科内外との連絡を受持して下さい。
- ⑦ 装置等の状況を把握し、別紙記録用紙に逐次記録して下さい。
- ⑧ 状況に応じて適切な指示を出して下さい。

緊急連絡先 TEL (2012年12月現在)

事務：6900,2150,2151 医師：6906,6907 看護師：6901,6902

技師長：090-****-****,6310 災害対策本部：

放医研：24hr 対応 緊急被ばく医療ダイヤル 043-206-3189

水戸保健所：029-241-0100

放射線科 Action Card

CT室担当、初動

- ① 自身・患者の安全を確保して下さい。
- ② 検査中であれば、検査を中止し、患者と自信が担当している撮影室のスタッフの状態を確認して下さい。
- ③ 患者が移動可能であれば、安全と判断できる場所へ誘導して下さい。
移動が困難であれば、周囲のスタッフを呼び対応して下さい。
- ④ 待合室にいる患者・付き添い・スタッフの状態を確認して下さい。
- ⑤ 移動可能であれば付近の安全と判断できる場所へ誘導して下さい。
移動が困難であれば周囲のスタッフを呼び対応して下さい。
- ⑥ 自身・スタッフ・患者・付き添いの状態を別紙の報告用紙に記載してください。装置の状態も記載して下さい。
- ⑦ メッセンジャーを、1人選出して下さい。
- ⑧ メッセンジャーは、MRI・心カテ・アンギオ室の報告用紙を取りに行き、放射線科受付付近で待機しているリーダーへ報告して下さい。
- ⑧ メッセンジャーはCT室へ戻り、装置の復旧に努めて下さい。

9.30 放射線災害の日

9.30放射線災害の日

(第15回救急・災害医療研究会)

(第16回救急・災害医療班勉強会)

- ◆会場： 国立病院機構災害医療センター 4階 地域医療研修センター
- ◆日時： 平成26年9月30日(火) 19:00~20:30
- ◆内容： 緊急被ばく医療実習
- ◆参加費： 500円

司会進行 国立病院機構災害医療センター 矢島 徳和

1. 緊急被ばく医療概論

国立病院機構災害医療センター 武田 聡司

2. 緊急被ばく医療実習 ~養生~

3. 緊急被ばく医療実習 ~タイベックスーツ着脱~

4. 緊急被ばく医療実習 ~測定~

国立病院機構災害医療センター 福原 かおる

国立病院機構災害医療センター 小西 英一郎

国立病院機構災害医療センター 原田 潤

5. 緊急被ばく医療実習まとめ

国立病院機構災害医療センター 武田 聡司

災害医療センター中央放射線部主催「救急・災害医療研究会」は日本救急撮影技術認定機構のポイント付与対象団体として認定されており、今回の研究会に参加すると、「2ポイント」が付与されます。



アクセス

JR立川駅北口より
・徒歩 約15分
・タクシー 約5分
・立川バス 約10分
(1番線、2番線から「災害医療センター」
「災害医療センター東」
下車)

1999年9月30日、茨城県東海村で、我が国初の臨界事故が発生した。ここで得た教訓を風化させないように、災害医療センターでは9月30日を「放射線災害の日」と制定し、継続した活動を行っている。

今後起こりうるであろう放射線災害に備え、この活動を通して、全国施設へ啓蒙活動を行い、緊急被ばく医療へ対応できる知識と技術を身につける。

災害対策

- ① マニュアル・アクションカード作成
様々な災害を想定したマニュアル/アクションカードを作成し熟知する



- ② マニュアルに即したシミュレーションの実施
 - ・机上シミュレーションによる運用の確認
 - ・実践訓練による検証



- ③ さらに、業務継続計画（BCP）の策定へ

BCP (Business Continuity Plan) : 業務継続計画

「BCPの考え方に基づいた病院災害対応計画の手引き」

平成25年9月厚生労働省医政局

- 震災などの緊急時に低下する業務遂行能力を補う非常時優先業務を開始するための計画
- 遂行のための指揮命令系統の確率
- 業務遂行に必要な人材・資源、その配分を準備・計画
- これらのタイムラインに乗せて確実に遂行するためのものである

BCP (Business Continuity Plan) : 業務継続計画

従来の災害マニュアルとの違い

- 従来のマニュアルは、「主として災害急性期の**動的**な対応を行うために取り決め事」を整理して作成されていたものといえる
- しかし、BCPのカバーする範囲は広く、起こる得る事象に対して**静的**な事前の点検や準備をも含めたものである

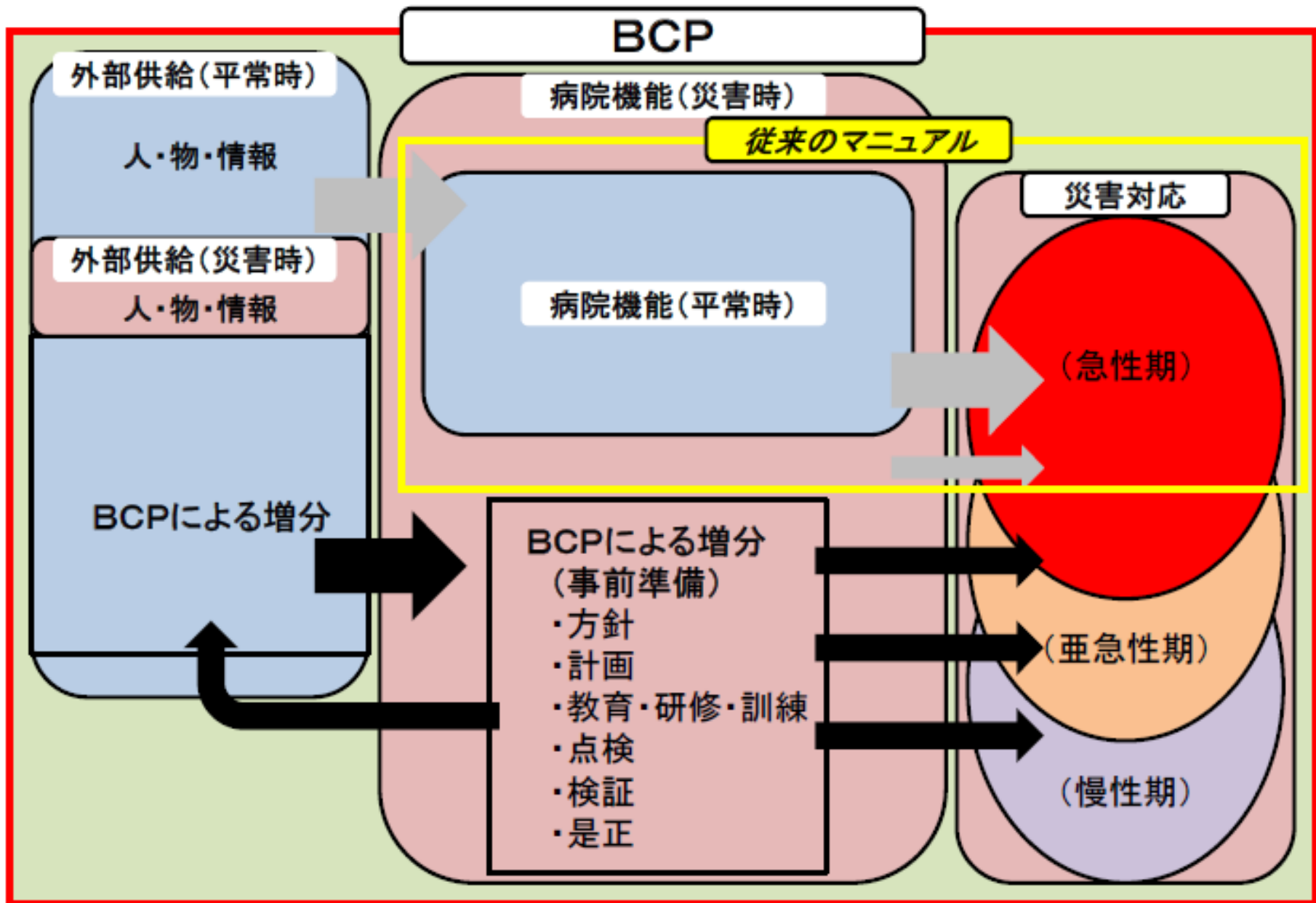
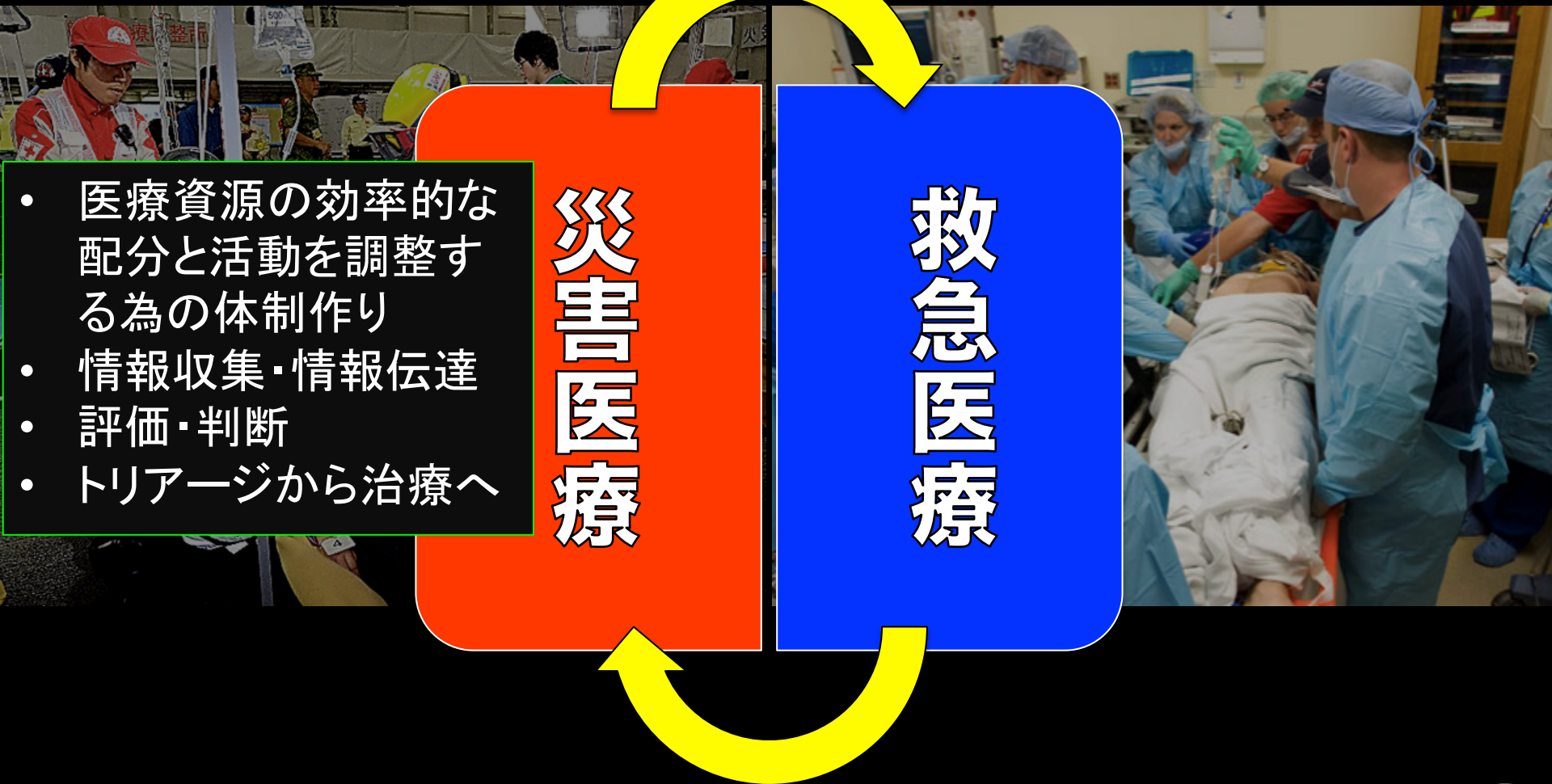


図: BCPと従来のマニュアル

災害医療と救急医療



外傷診療の戒律

- 最初に、生命を脅かすもっとも危険な状態を治療する
- 生理学的徴候の異常から危険な状態を把握する具体的な方法としてABCDEアプローチで行う
- その際、確定診断に固執しない
- 時間を重視する
- 二次損傷を加えてはならない

外傷診療の戒律

- 最初に、生命を脅かすもっとも危険な状態を治療する
- 生理学的徴候の異常から危険な状態を把握する具体的な方法としてABCDEアプローチで行う
- その際、確定診断に固執しない
- 時間を重視する
- 二次損傷を加えてはならない

外傷診療はなぜ急ぐのか？

外傷患者におけるショックの9割は**出血**性ショック

血が出続けている！

受傷

止血

搬送

初期診療
Primary Survey
(Secondary survey)

移動

CT

移動
&
準備

IVR

他の出血と違って、外傷の出血はコワイ！

外傷の出血はコワイ！

消化管出血など



制御

多数

鈍的多発外傷



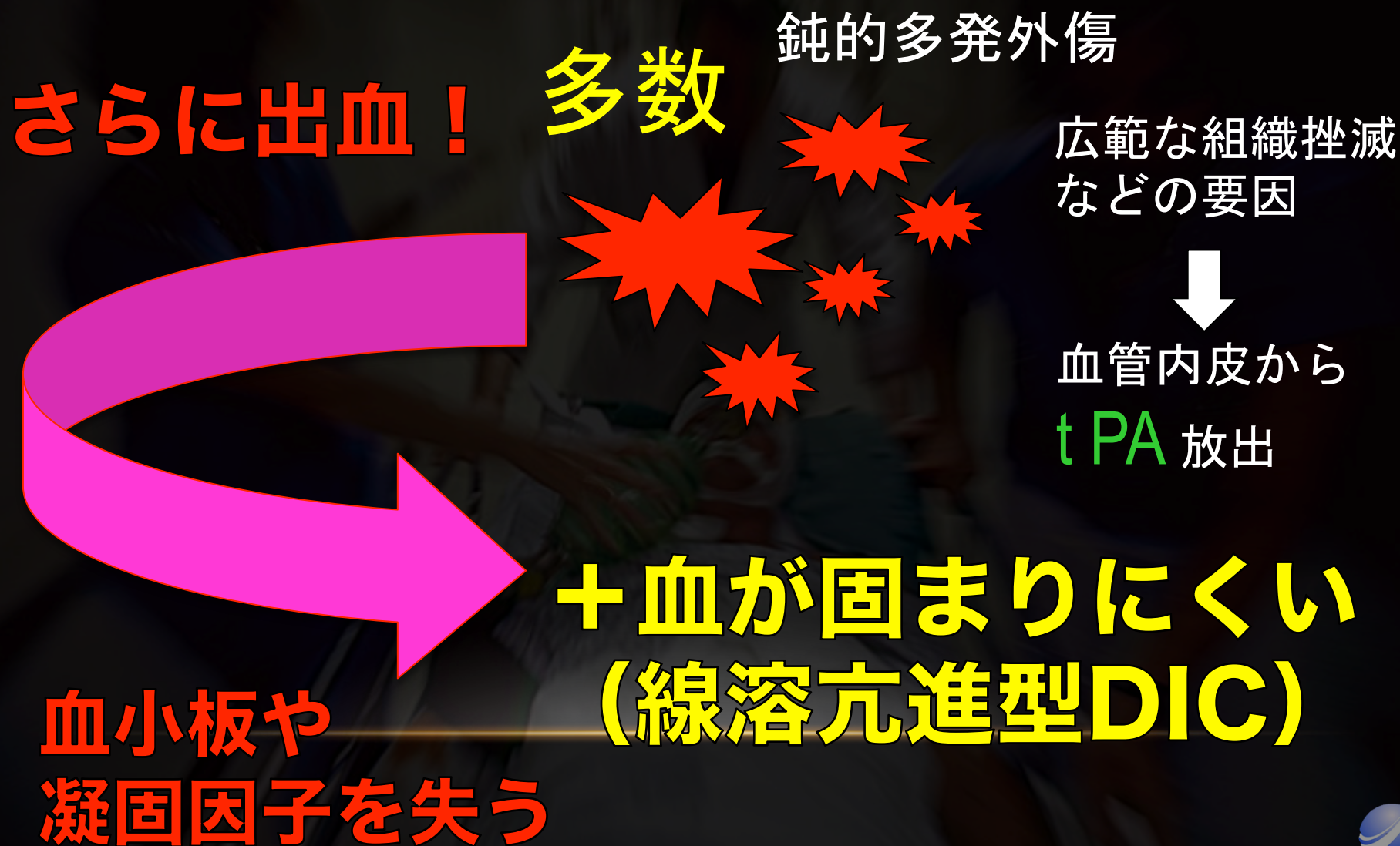
広範な組織挫滅
などの要因



血管内皮から
tPA 放出


**+ 血が固まりにくい
(線溶亢進型DIC)**

外傷の出血はコワイ！




外傷診療はなぜ急ぐのか？

受傷 **より勢いを増しながら** **血が出続けている！+凝固障害** 止血



外傷診療はなぜ急ぐのか？

受傷 **より勢いを増しながら** **血が出続けている！+凝固障害** 止血



時間短縮！

外傷診療は時間との戦い

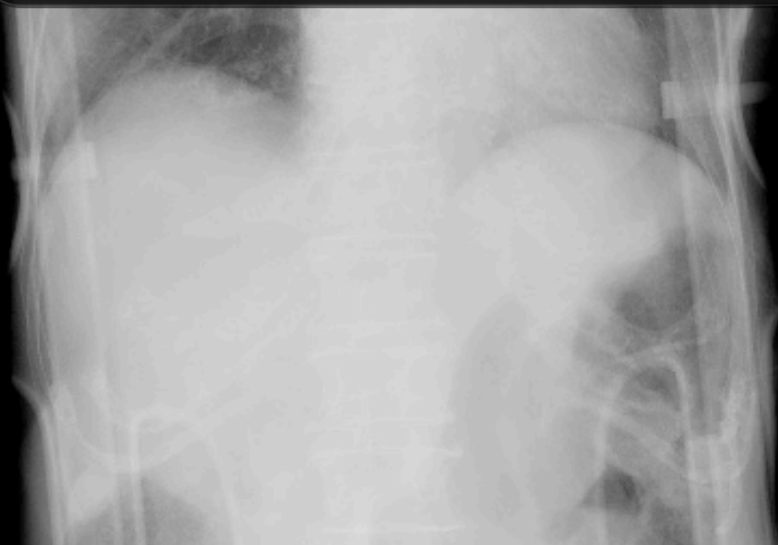
胸部正面臥位X線撮影



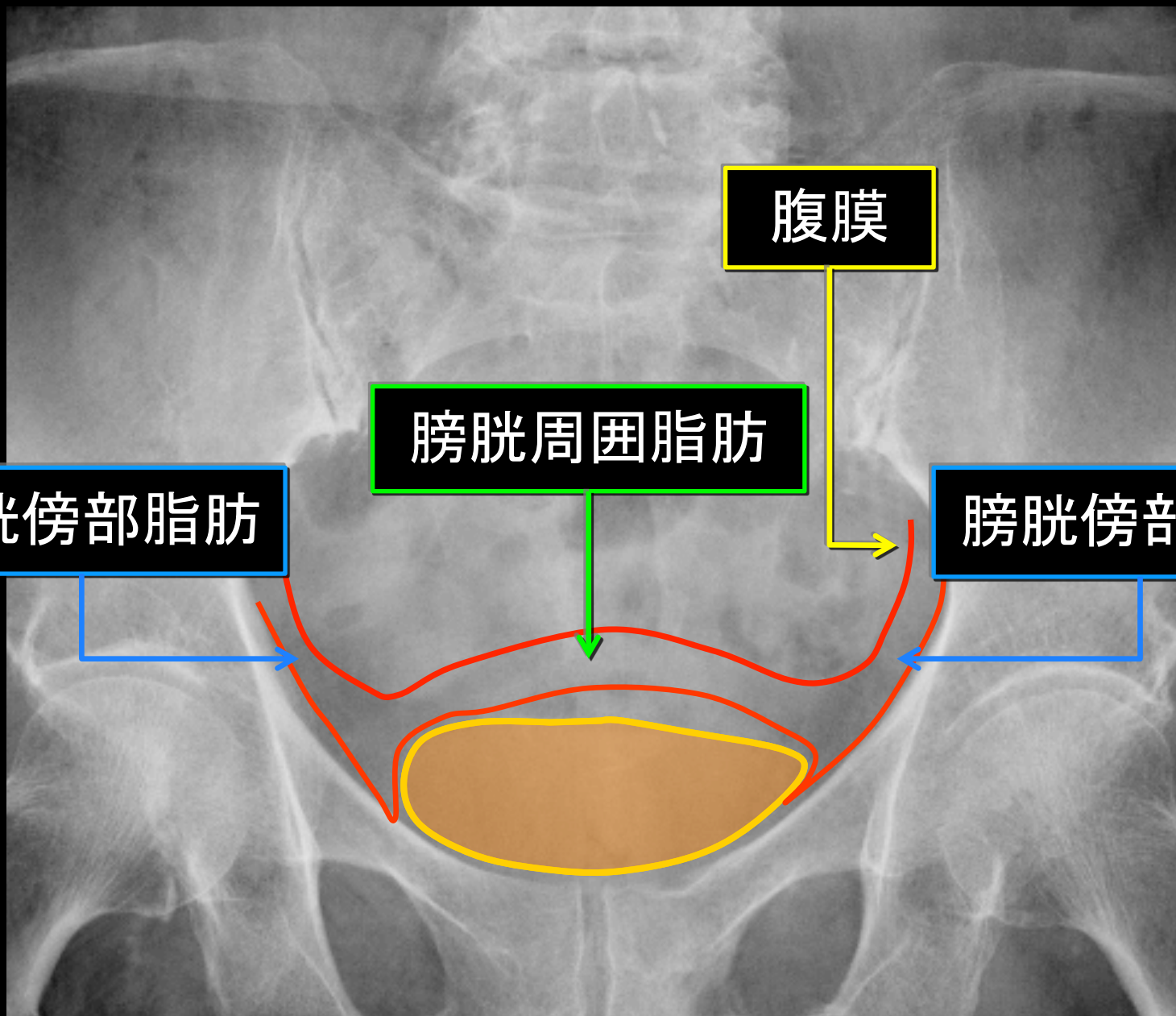
骨盤正面臥位X線撮影



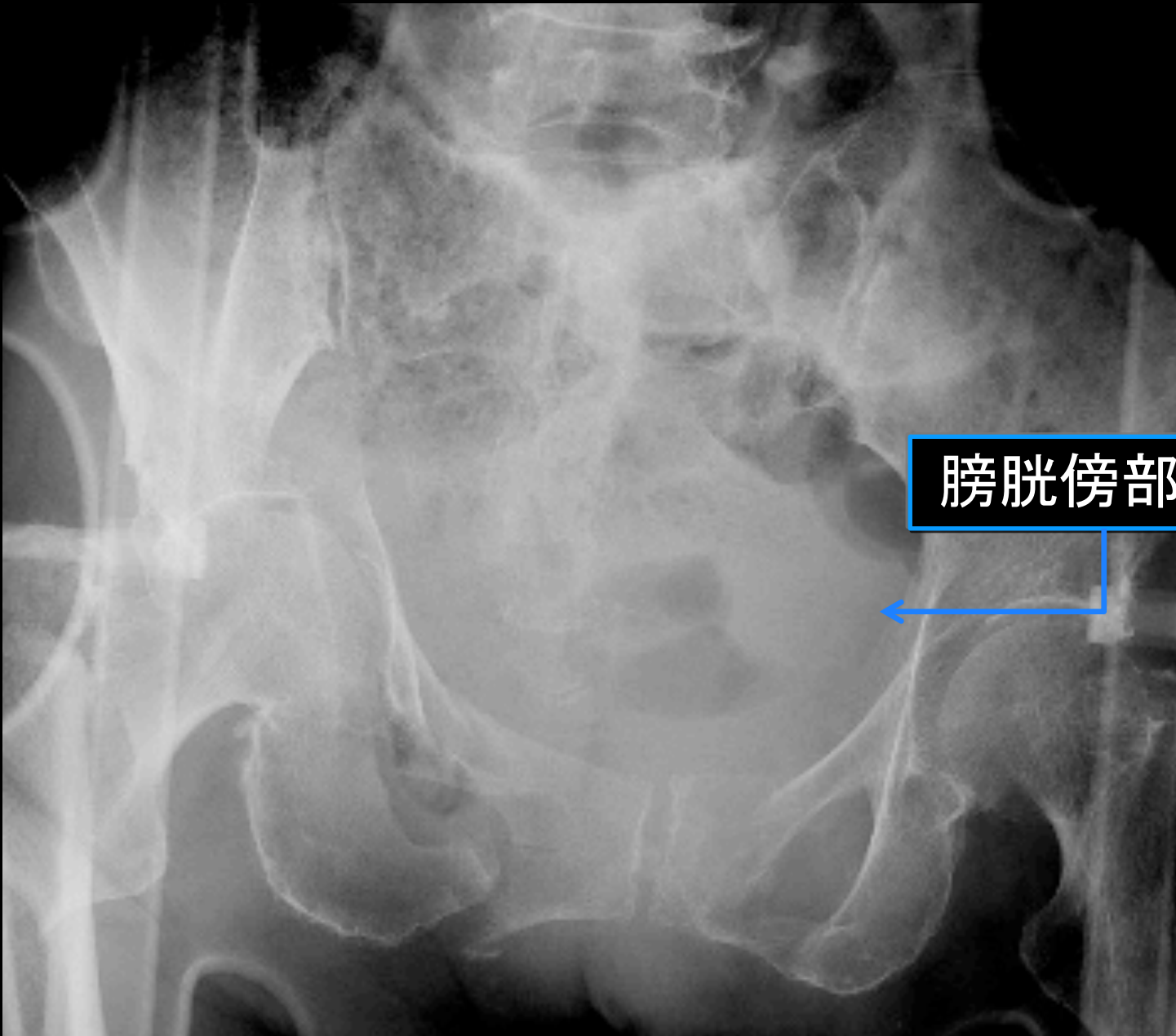
診療放射線技師の取るべき行動とは？



骨盤部腹膜外腔



骨盤部腹膜外腔

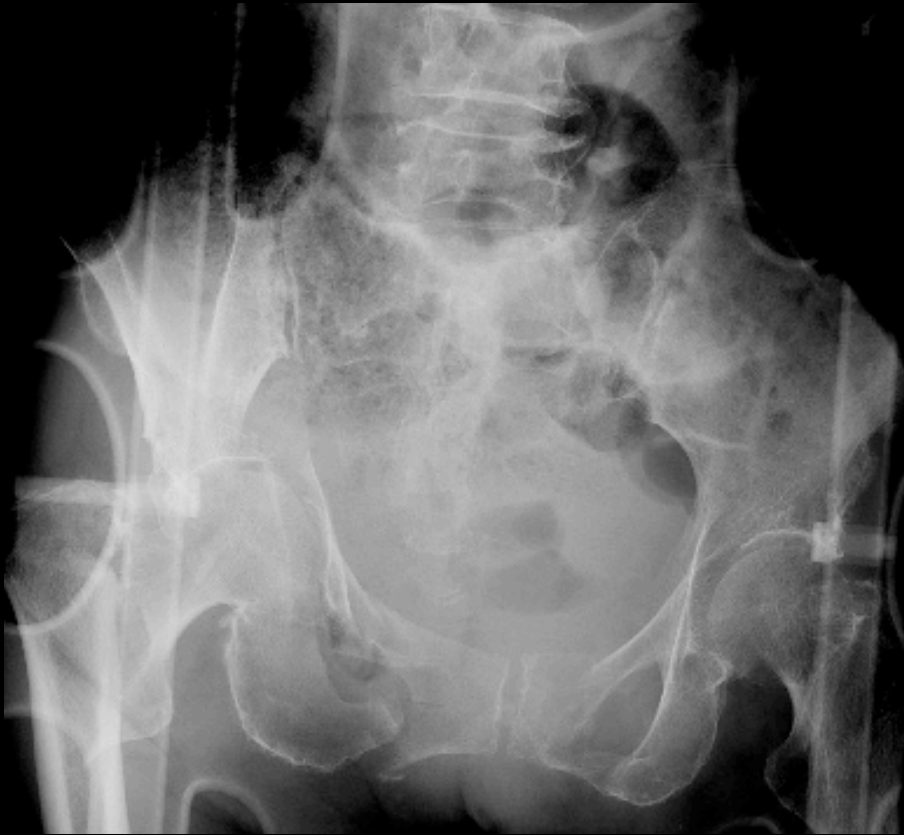


膀胱傍部脂肪



骨盤部腹膜外腔

骨盤X線写真



CT 冠状断像

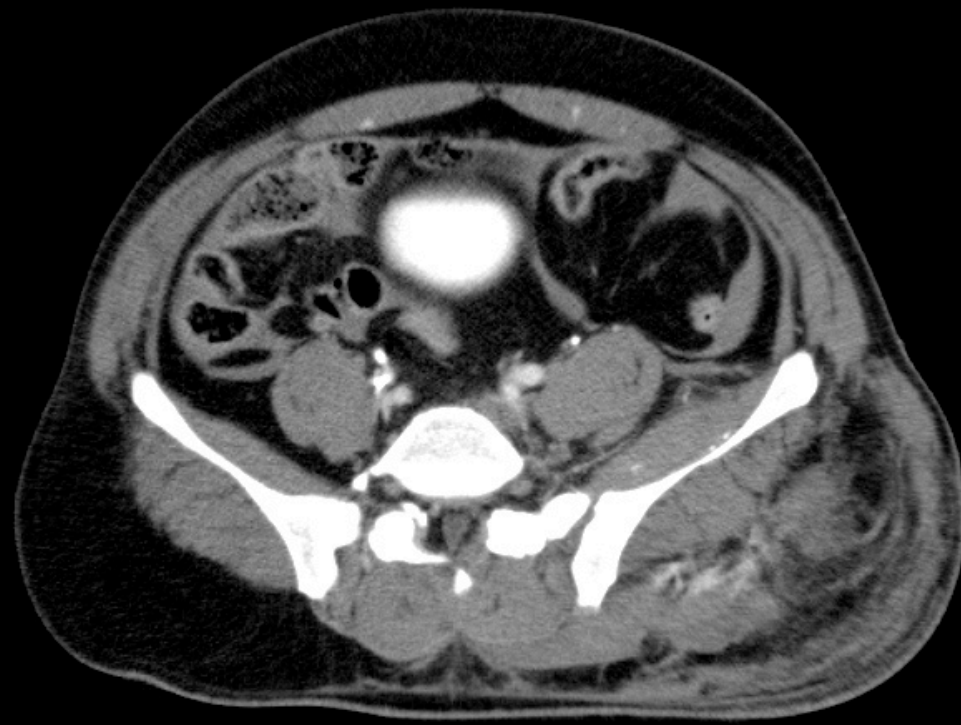
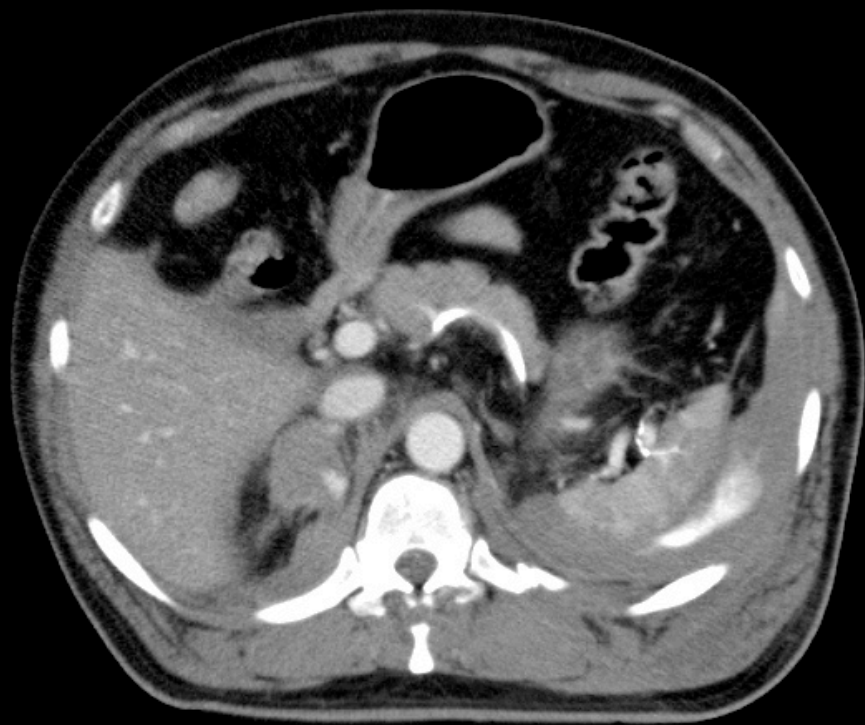


血管撮影装置の電源をONにする！

**画像を読む力は時間短縮を
実行する要因の1つである**

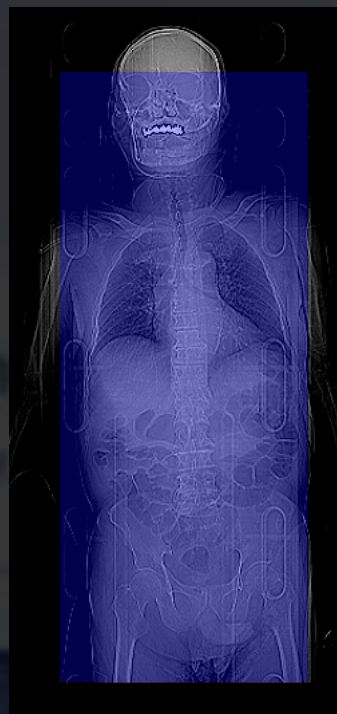
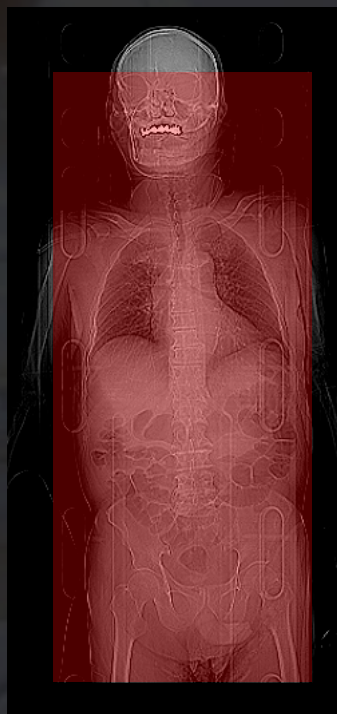
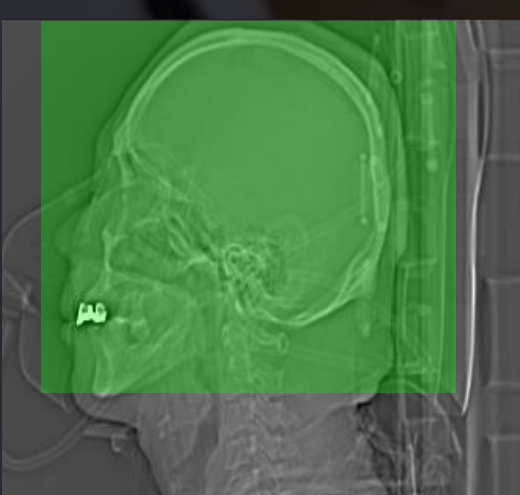
Secondary survey

CT



重症度が高いのはどっち？どちらを優先的に止血する？

外傷CT検査 (国立病院機構水戸医療センター)



時間との戦い!

頭部

動脈相

実質相

造影剤注入条件

モニタリング設定

注入時間 30秒固定

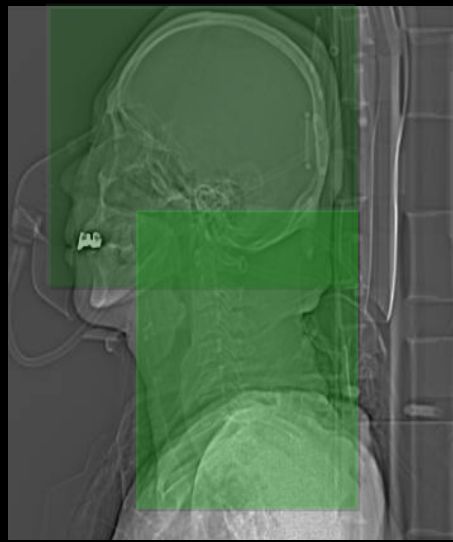
モニタリング位置 下行大動脈

ヨード量 600mgI/kg

trigger 下行大動脈が染まる事を確認後、マニュアルスタート

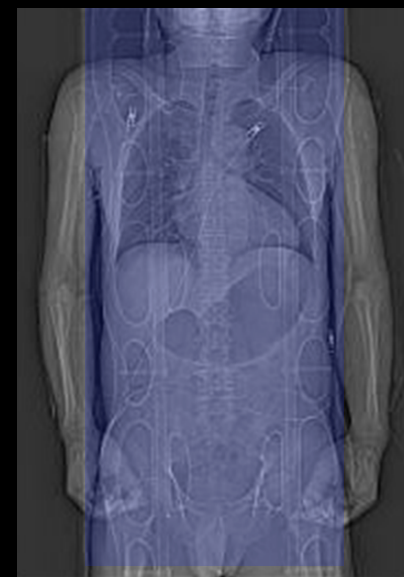
サーフロー針 20G以下

Delay time 動脈相・6sec 実質相・100sec



水戸医療センター

撮影回数 **5** 回

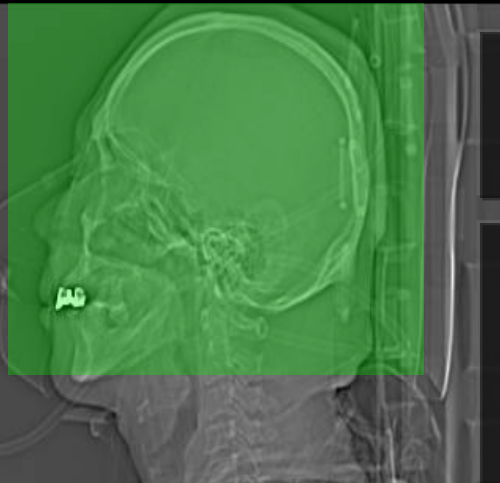


頭頸部

単純

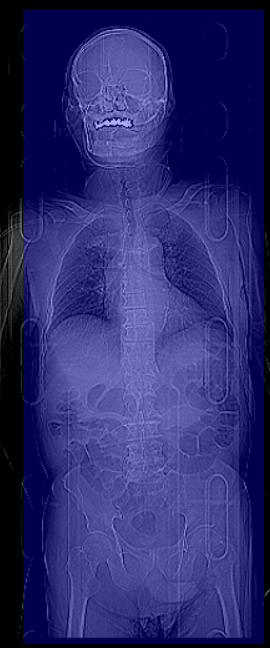
動脈相

実質相



災害医療センター

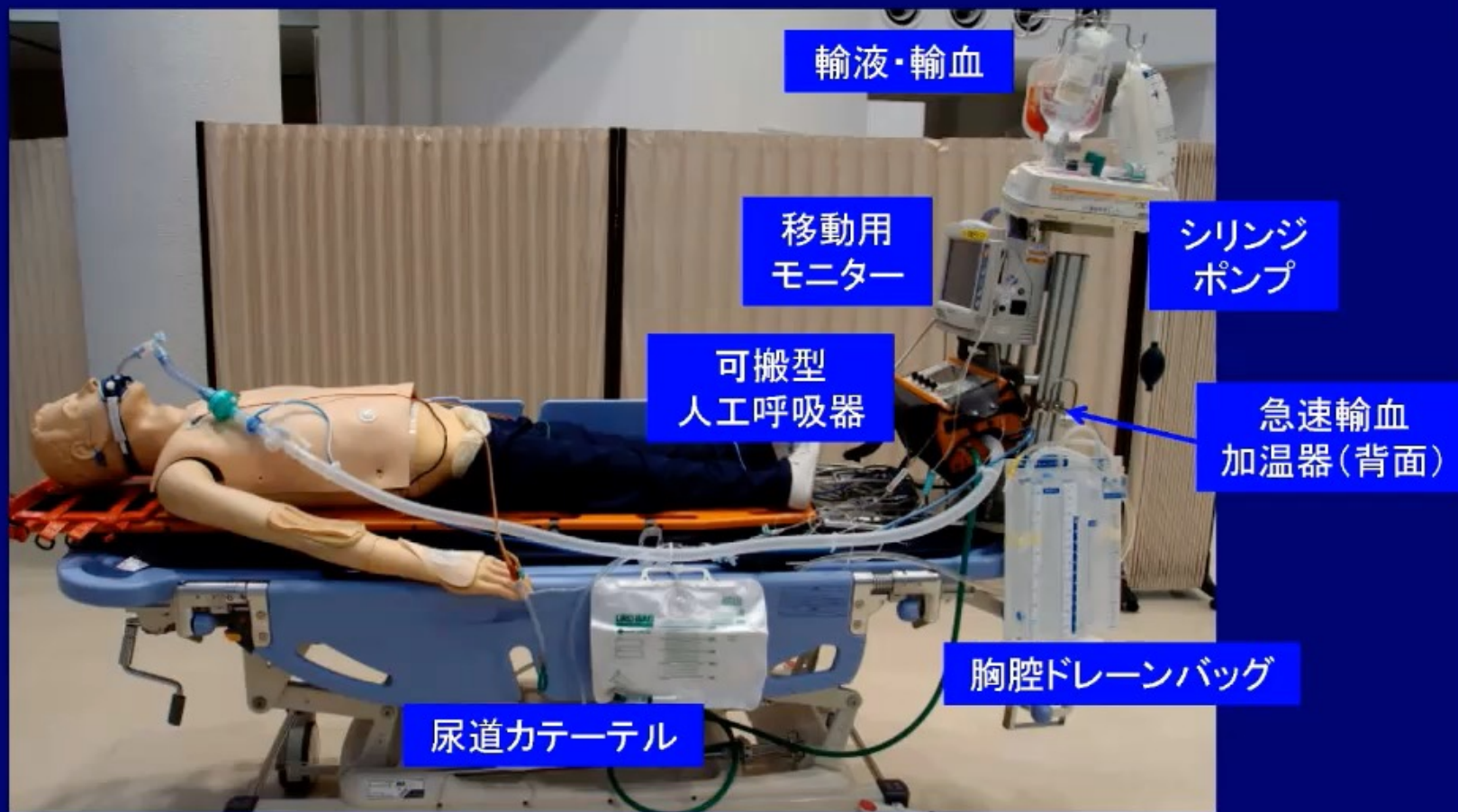
撮影回数 **3** 回





バックボードツリー

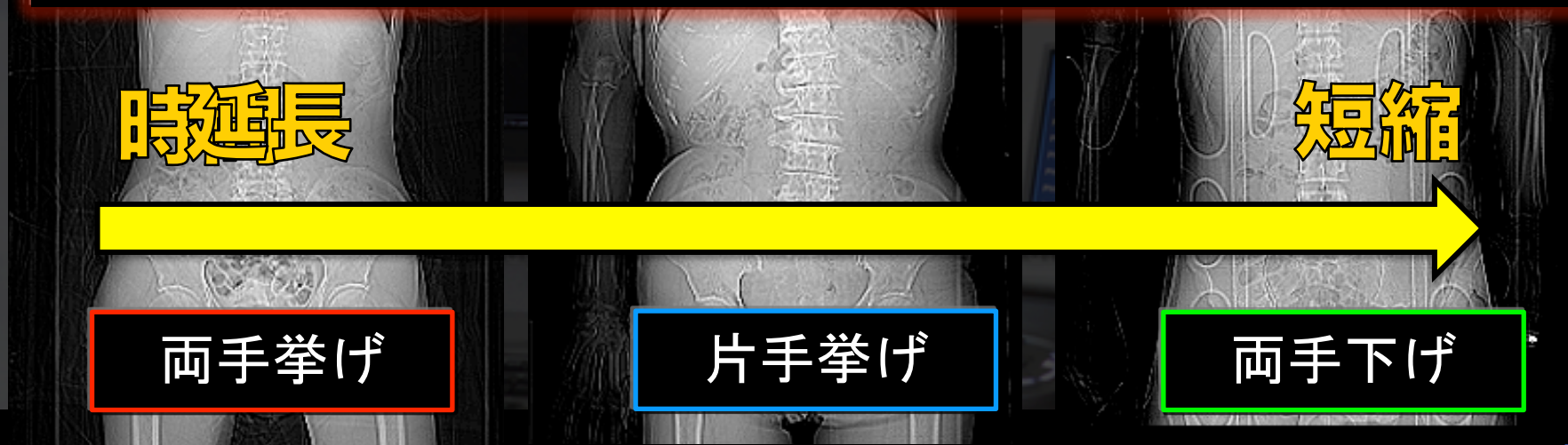
BBTを用いた重症患者の院内搬送



ポジショニングによる時間短縮



重症度に合わせた外傷CTのポジショニング
及びプロトコルの検討が必要



3段階に分けて読影する

治療方針決定に必要な情報、緊急度の高い所見から優先的に効率よく拾い上げる

第1段階 (FACT)

FACTを使って全身を3分間でスクリーニング

第2段階

FACTで拾い上げていない活動性出血や損傷を検索

第3段階

患者状態が安定してから細かな所見探し(見落とし防止)

第1段階(FACT)

- **F**ocused **A**ssessment with **C**T for **T**rauma
- Focusを絞った評価で**3分間スクリーニング**
- 損傷の概要を把握して
次に向かうべき**大まかな方向性**を決める

所見あり = “ **FACT positive** “

所見なし = “ **FACT negative** “

FACT

①頭部

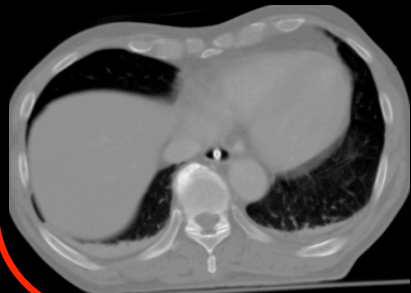
Plain



②大動脈弓部～峡部



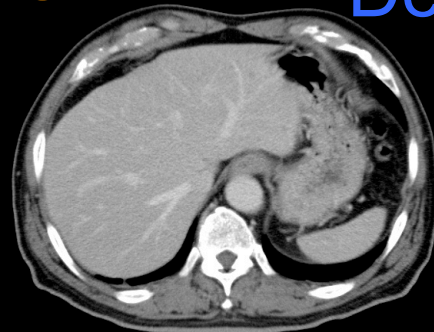
③肺野(～肺底部)



Early

⑥上腹部

Delay



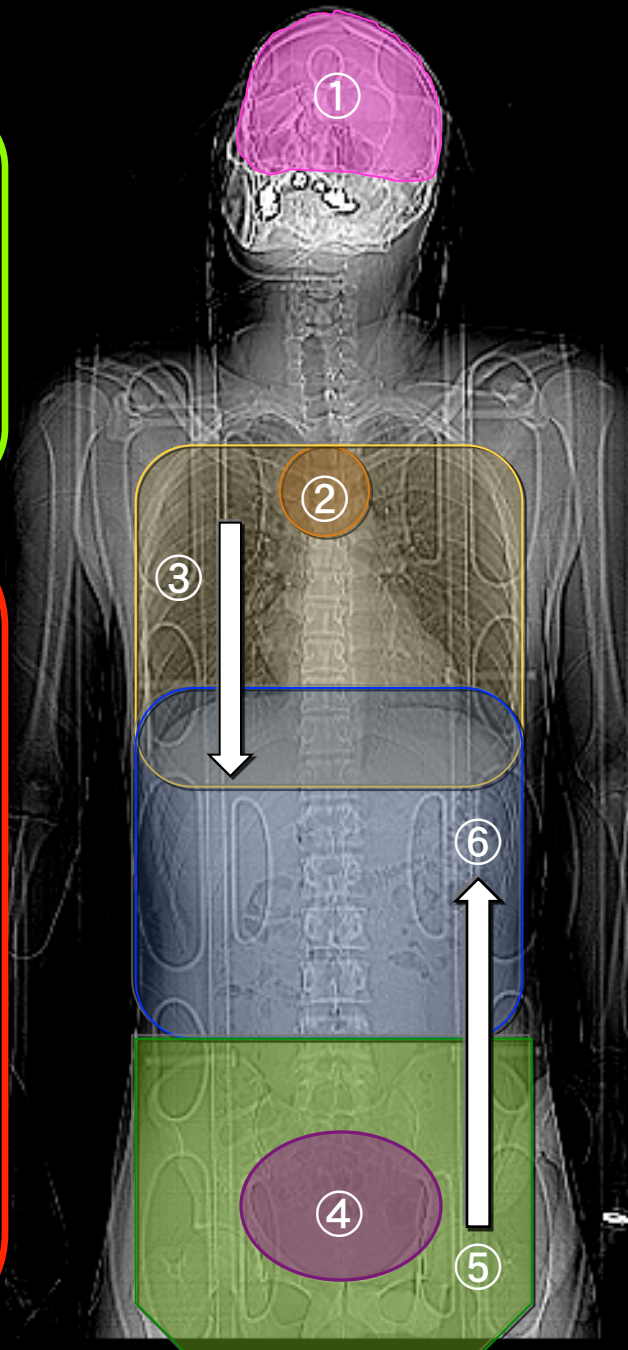
⑤骨盤～腰椎周囲



④Douglas窩



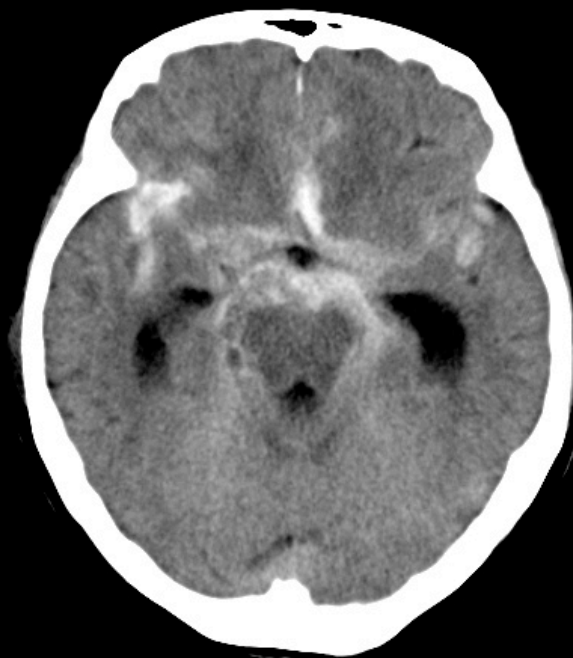
Early



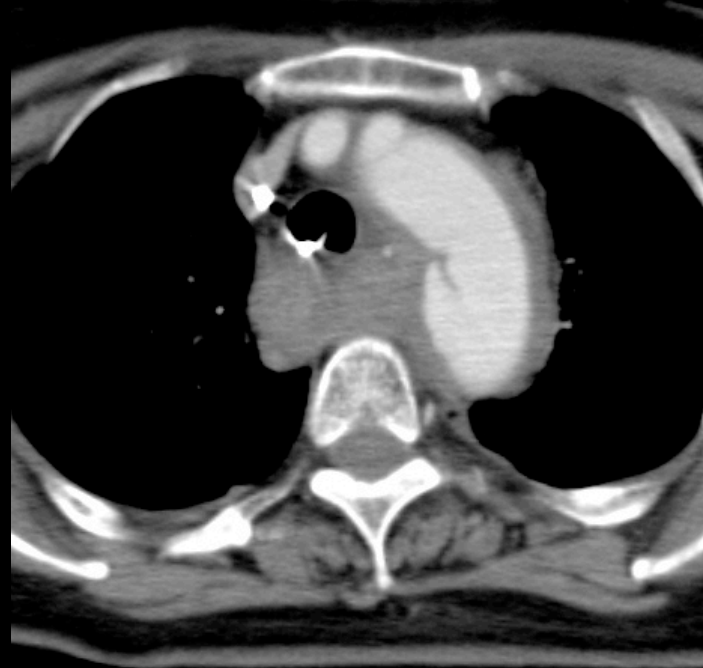
頭部

緊急開頭を要するような
頭蓋内血腫

Positive



大動脈弓部～峡部 Positive
を好発とする大動脈損傷

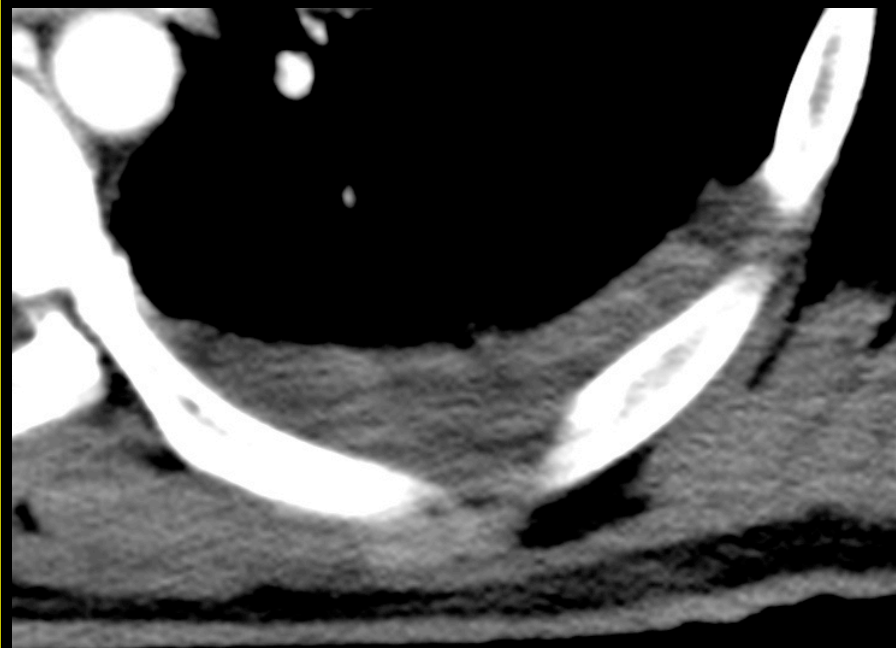
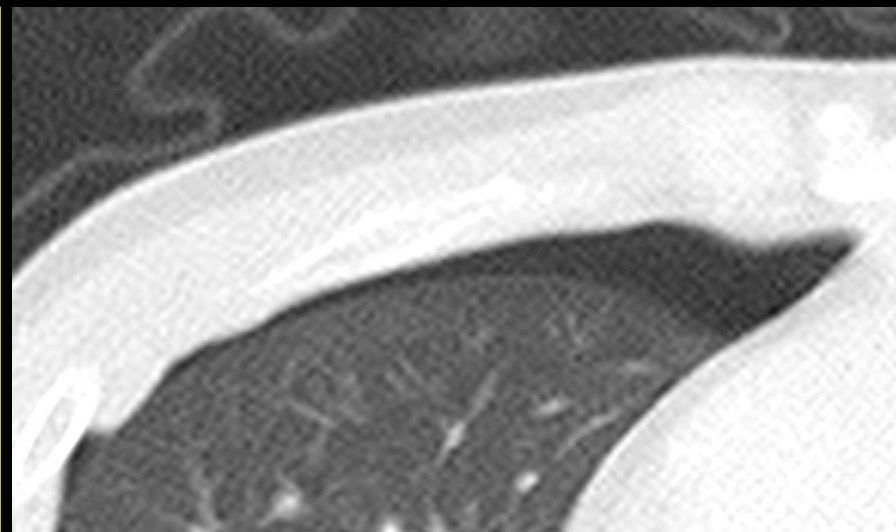


(肺野～)肺底部

広範な肺挫傷

気胸・血胸・心嚢血腫

Positive



上腹部は臓器が多く
損傷があるとついつい時間がかかり
全身を見渡すのが遅れてしまう。。。

一旦、上腹部はskipして
次へ進みましょう！

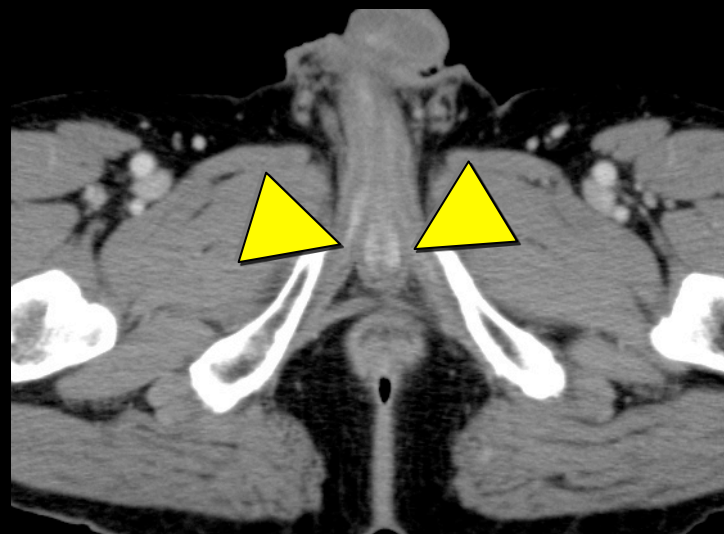
Douglas窩(膀胱直腸窩)

腹腔内血腫

Positive?



精囊を血腫と見誤らないよう注意



陰茎海綿体を血腫と見誤らないよう注意

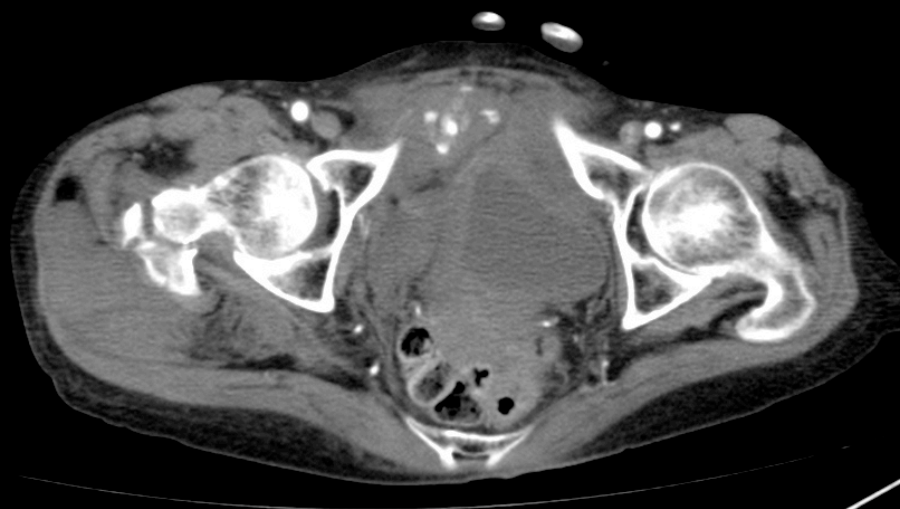


FACT

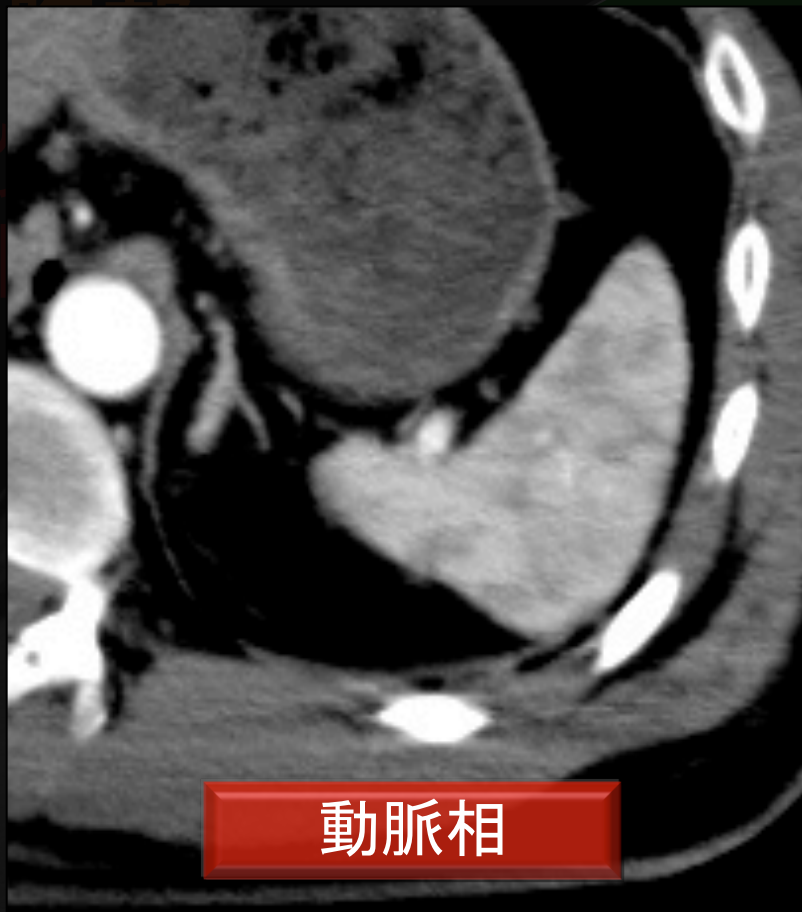
骨盤～腰椎周囲

骨盤や腰椎の骨折
その周囲の血腫

Positive



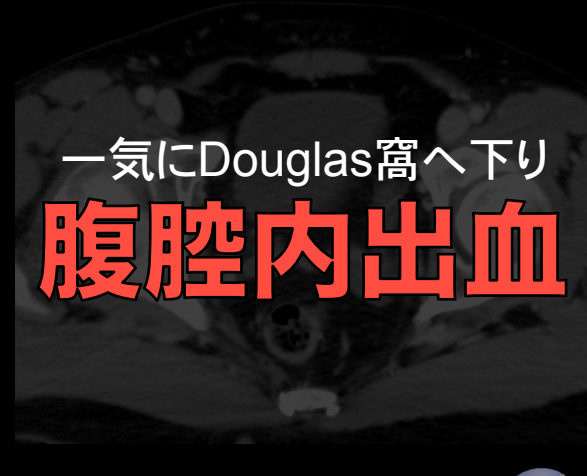
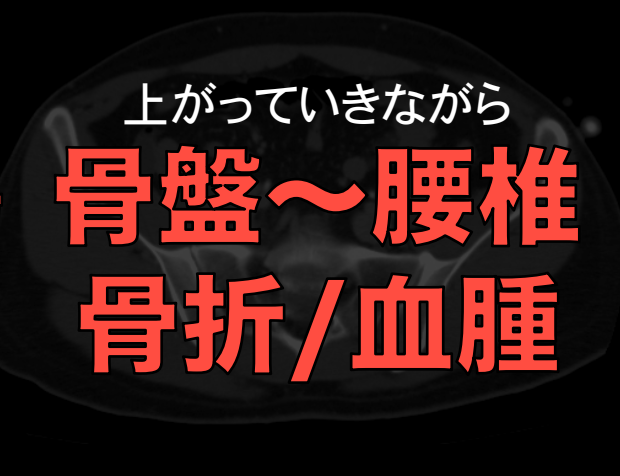
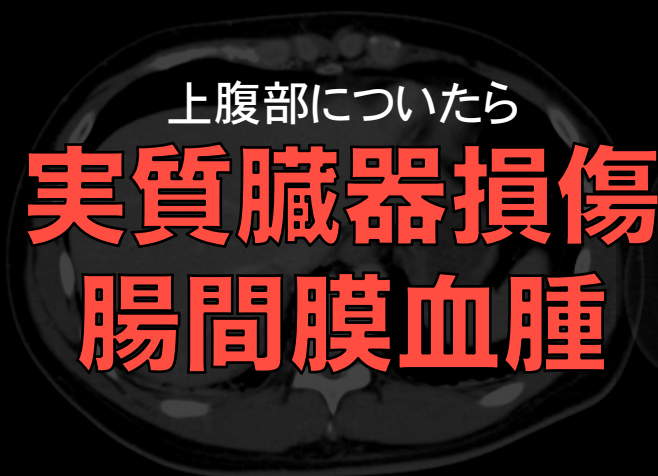
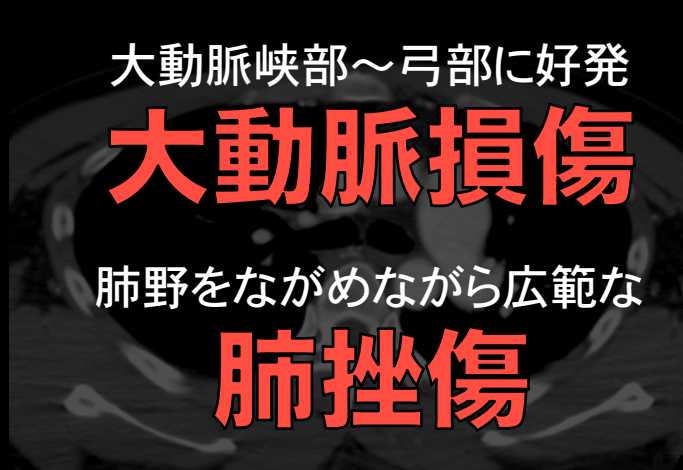
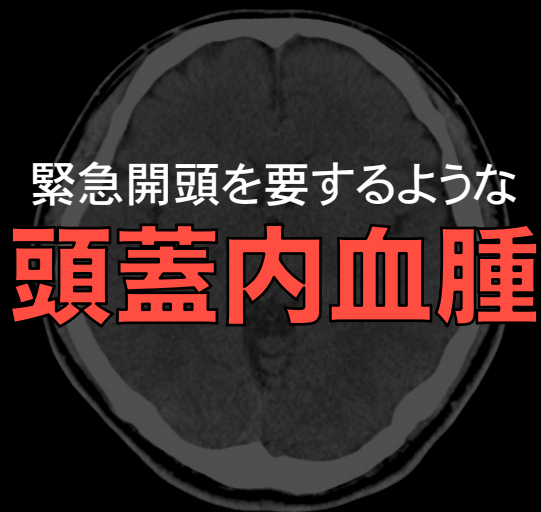
上
実
腸



動脈相における実質臓器の染まりムラは誤診を招く危険性がある!

FACT

Focused Assessment with CT for Trauma



FACT

Focused Assessment with CT for Trauma

- ・外傷CT読影に慣れていない人ほど細かく読み過ぎて、時間がかかってしまう
- ・ついつい局所の損傷にとらわれ、全身を見渡すのが遅れてしまう



「大きな損傷はありません」???

・・・具体的にどの損傷がないということなのか?

「FACT negativeです」

・・・誰が(医師・放射線技師)読影していてもあの損傷がないという意味

CT初期評価の個人差を減らし情報を共有しやすくする

どのような空間に出血しているのか？

低

tight space
(sealed type)

若年者の筋肉内
肝実質内、被膜下

緊急性

loose space
(confined type)

後腹膜腔
縦隔
皮下
高齢者の筋肉内
脾実質内、被膜下

高

free space
(active bleeding type)

胸腔
腹腔
高齢者の後腹膜腔

**画像を読む力は時間短縮を
実行する要因の1つである**

血管撮影装置の電源をONにする！

緊急性を評価する能力が必要

definitive therapy (根本治療)

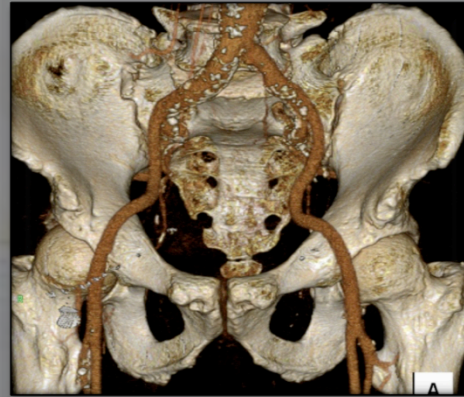
IVR

**迅速且つ安全なIVRを施行する為に
診療放射線技師のできる事を考える**

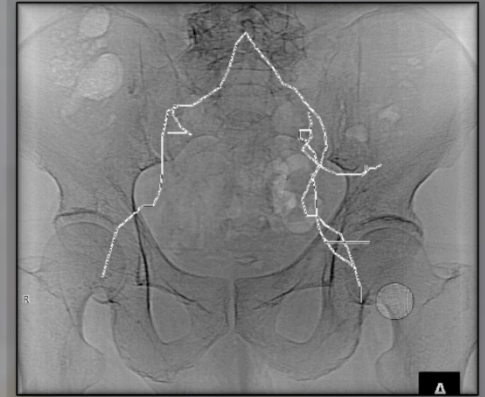
Pre-procedural Planning (PPP)



MPR&MIP



VR

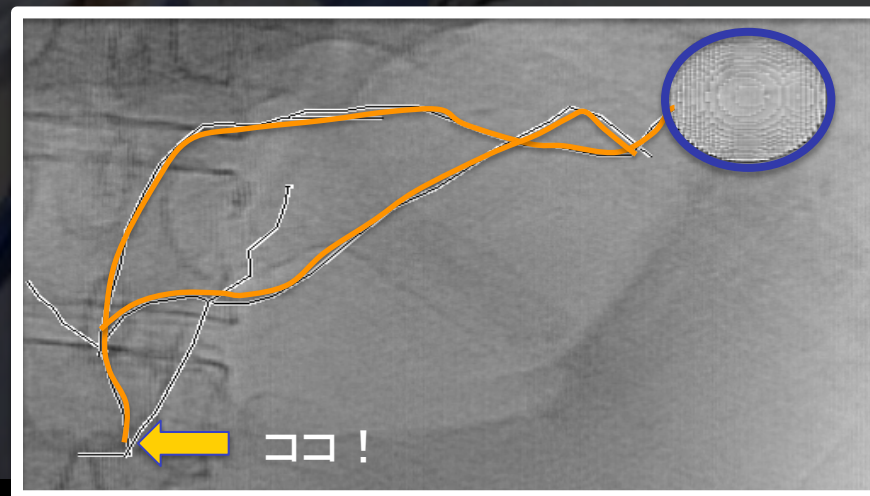


仮想透視画像

カテーテルでの迅速な血管選択に
役立つ**仮想透視画像**を作成する
事でIVRの手技時間短縮

仮想透視画像の有用性

- ① 血管の分岐位置や走行、治療対象となる出血点を1つの画面上に表すことのできるため、透視でどこに位置するのかを直感的に捉えることができる
- ② 実際に手技を行うときには、血管を探す・探るのではなく、**狙って入れることができ、無駄のない血管選択が可能**
- ③ 血管撮影の経験が浅い者にとっては適切な撮影範囲の設定や見落とし防止のためにも有用である



出力画像枚数と角度

任意の角度に回転可能



枝の重ならない

Working Angleを術前にシミュレーション



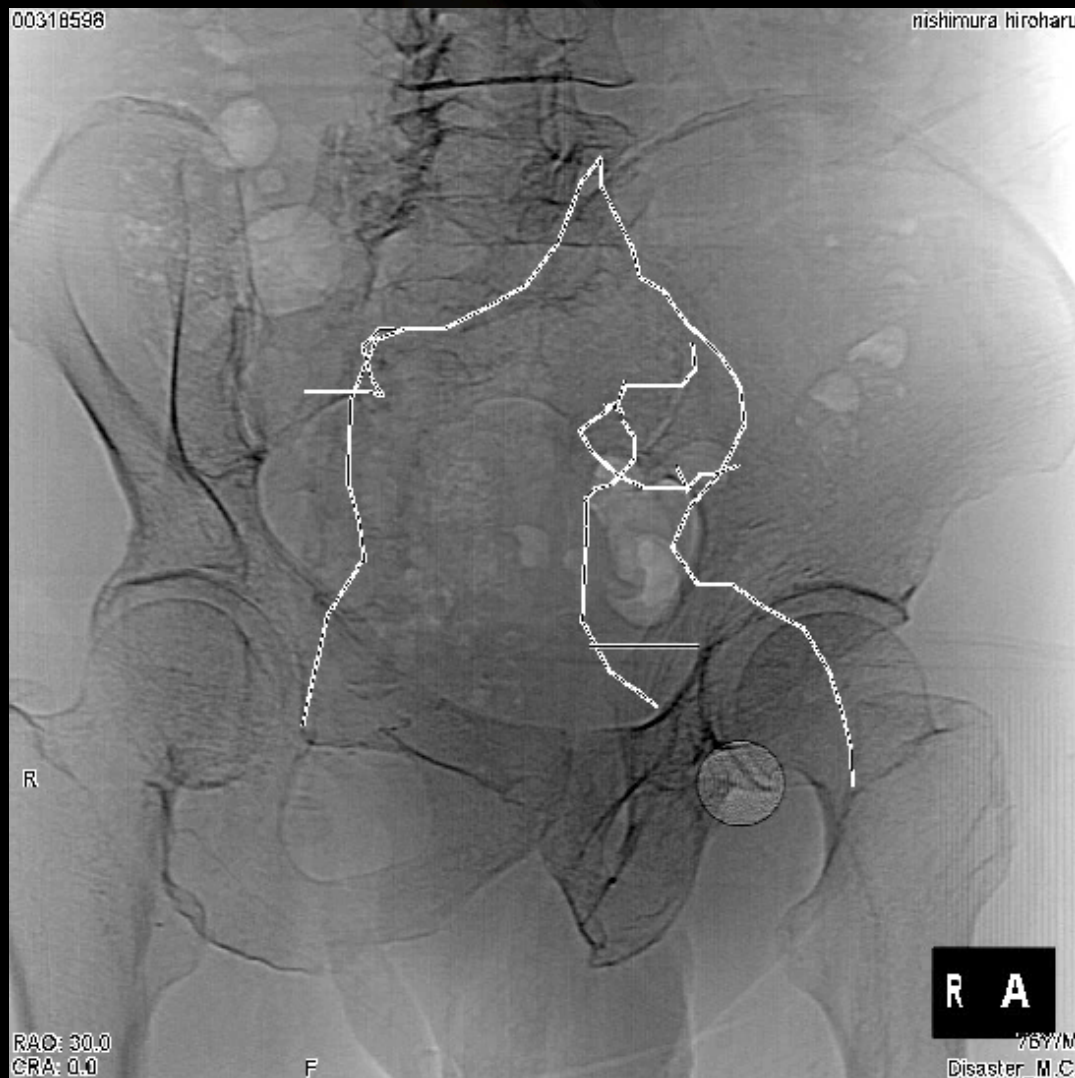
術中におけるAngle検討の反復造影や不必要なmapping造影を減らす



時間の短縮

被ばく線量を抑える

仮想透視画像



— 30 ~ 30度の範囲を4度間隔で計13枚

第3回福島救急撮影カンファレンス

3D解析

Axial 3D MPR

前 後 左 右

ピッチ/切替: MPR(前面-D)

3D 画像種: VR スラプ: 数値入力

2D フィルター: MP 厚み: 10 mm

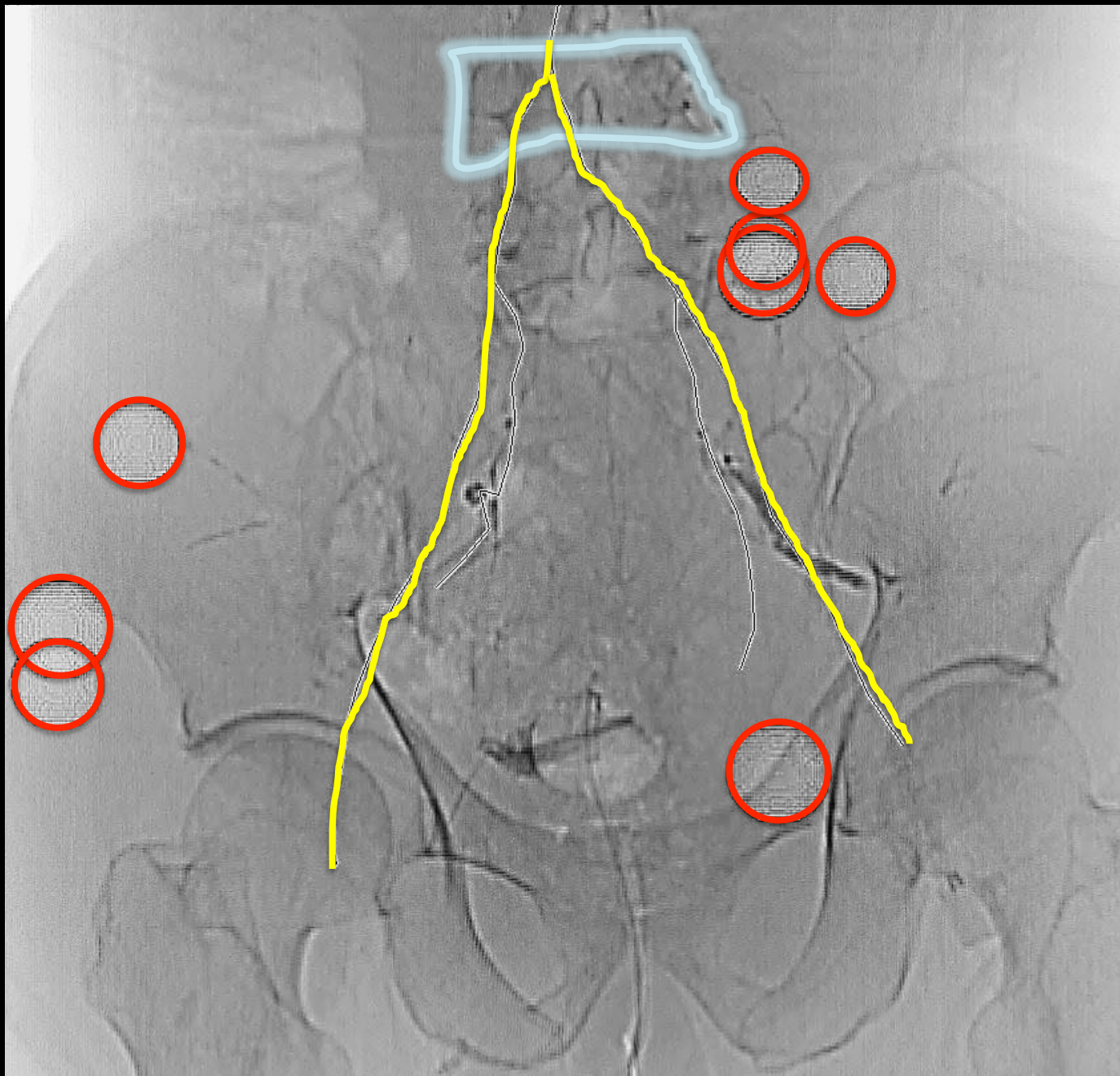
▼ Palette 1 設定

シネ作成 高画質 血管VR1 血管VR2 血管透1 エクステンダー PPP

WL 100.0 SH 85

反転 二値化 画調整 レンジ 100

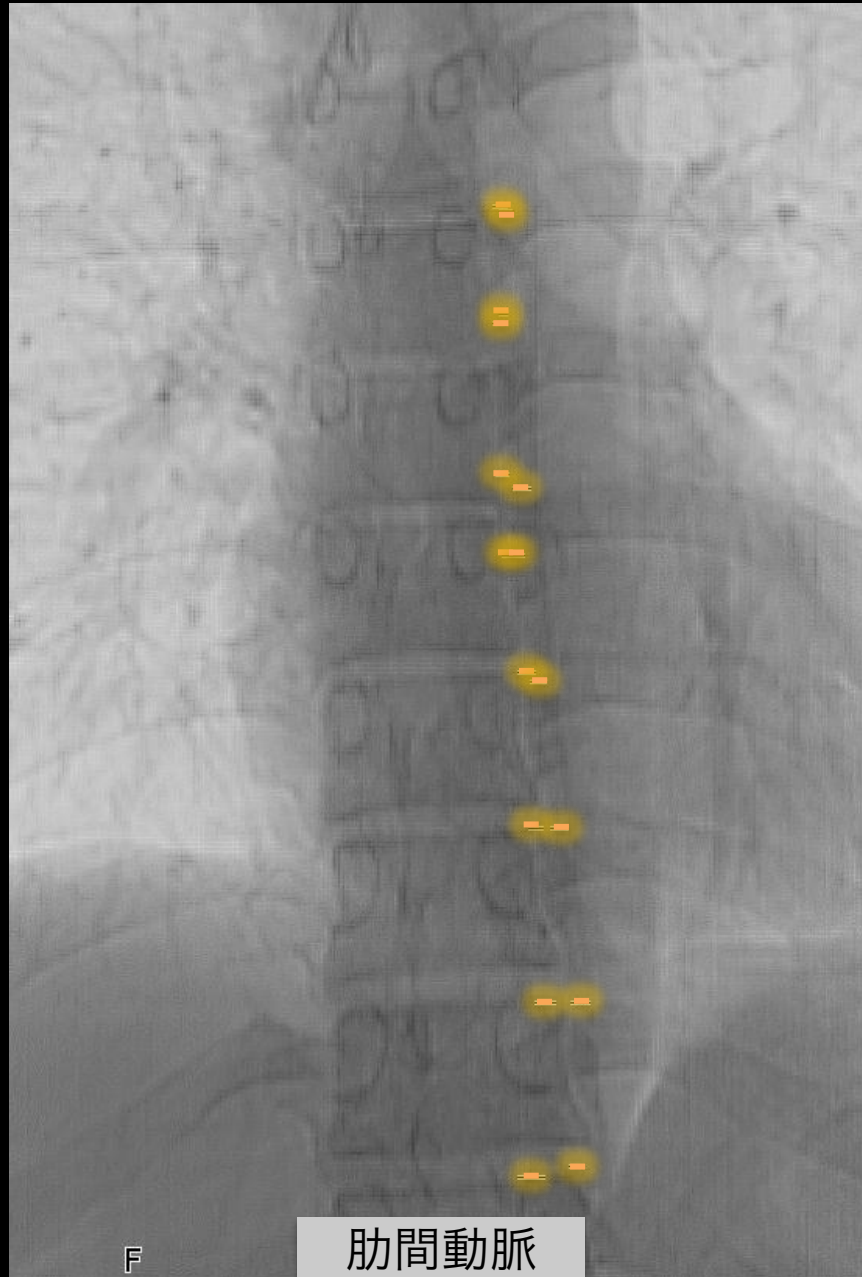
データ プロトコル 画像 出力 WKS保存 Redo Undo ムービー 印刷レイアウト 終了



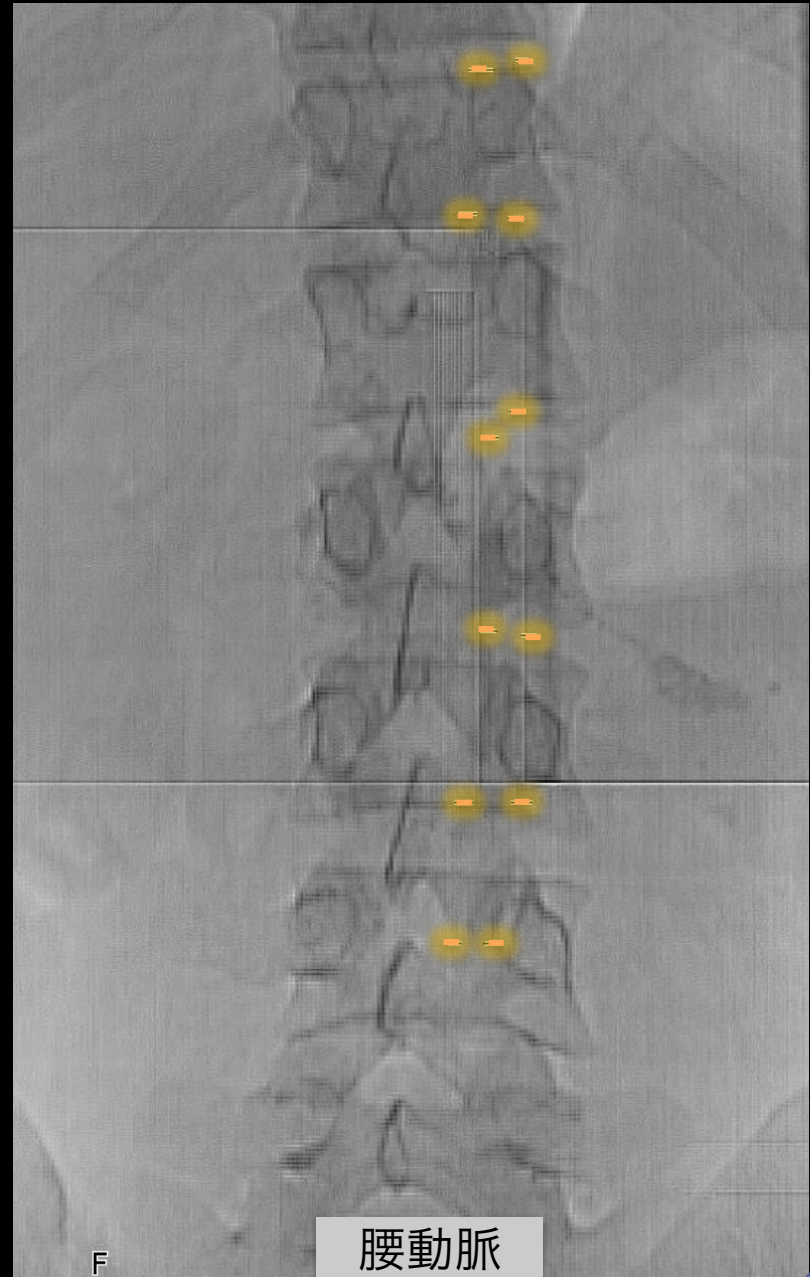
第3回福島救急撮影カンファレンス



第3回福島救急撮影カンファレンス



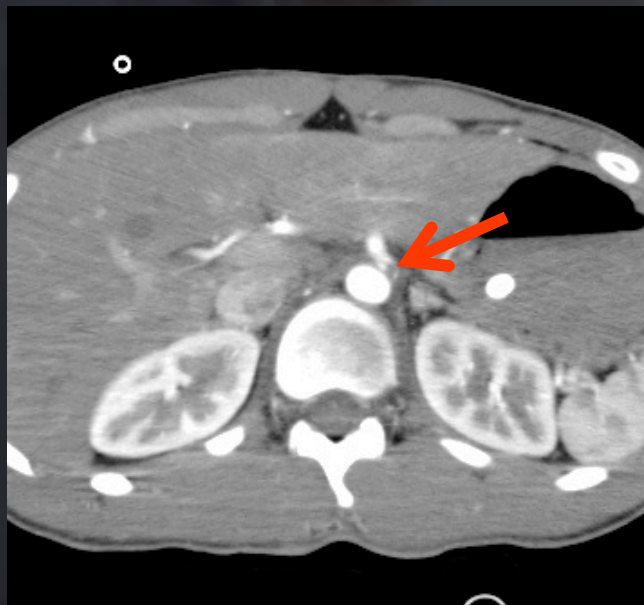
肋間動脈



腰動脈

アンギオ行く前にチェックしたい

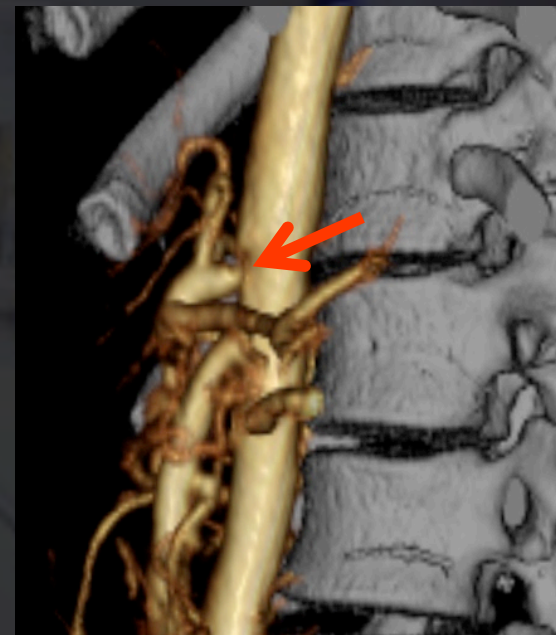
正中弓状靭帯症候群 (MALS)



axial



slab-MIP



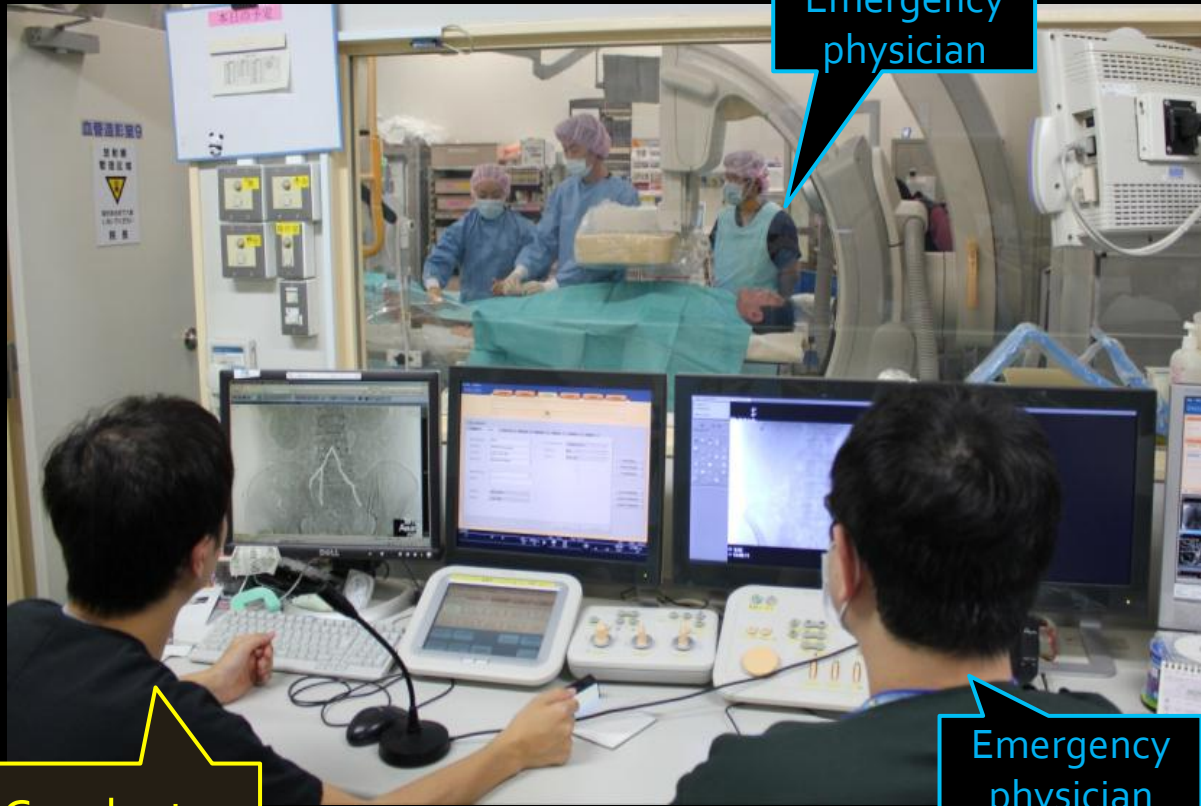
VR

複数人で手技 (C-O-A system)



Operator Assistant

全身管理、凝固補充



Emergency physician

Emergency physician

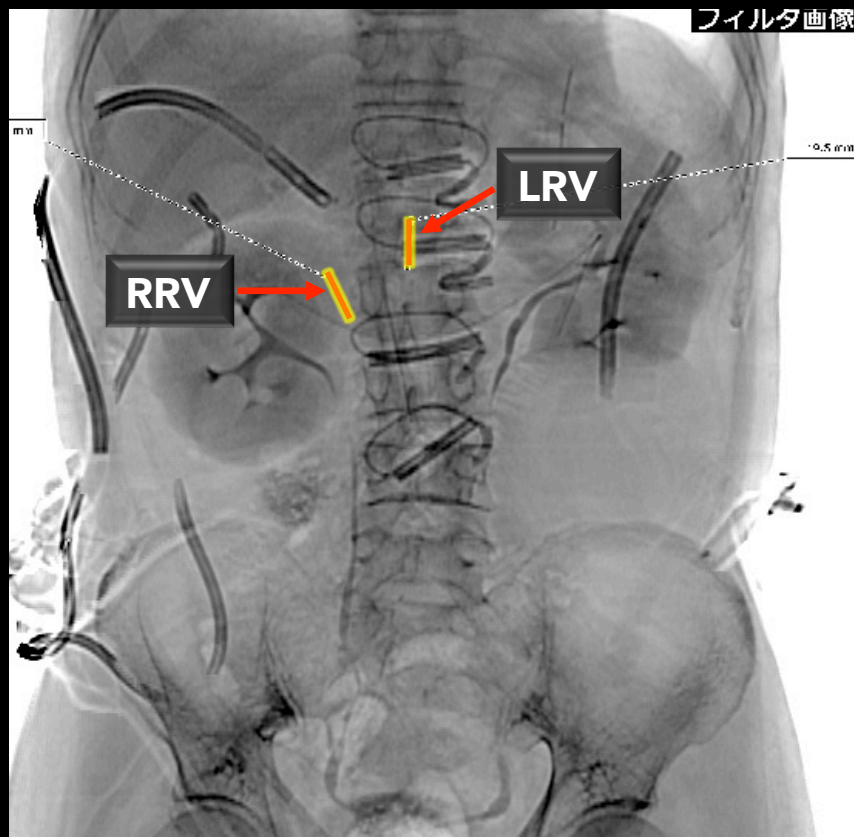


Conductor

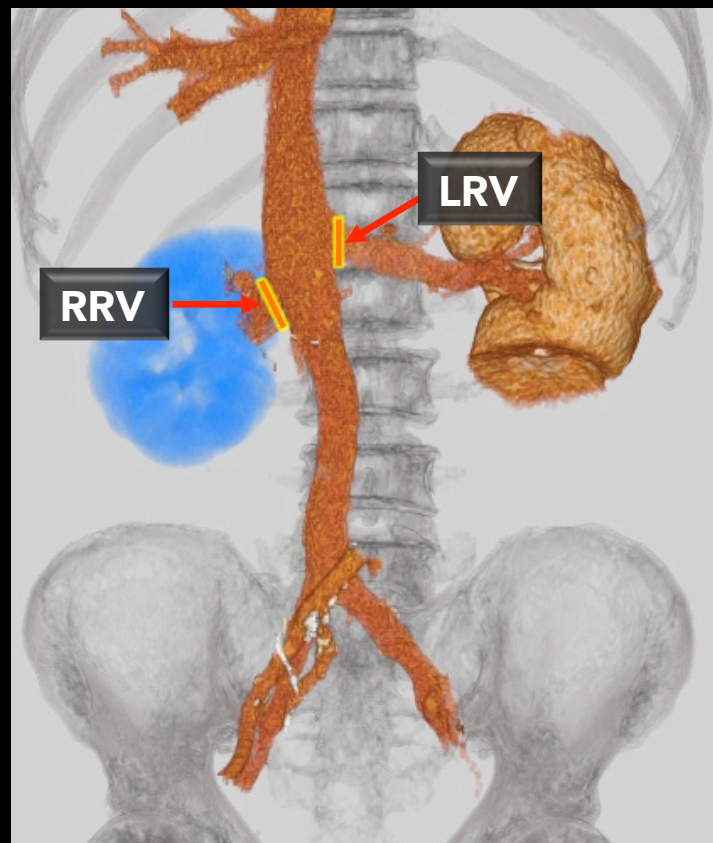
救急IVR領域におけるPPPの汎用性

深部静脈血栓症に対するIVC filter留置を考慮してPPPを作成

仮想透視画像

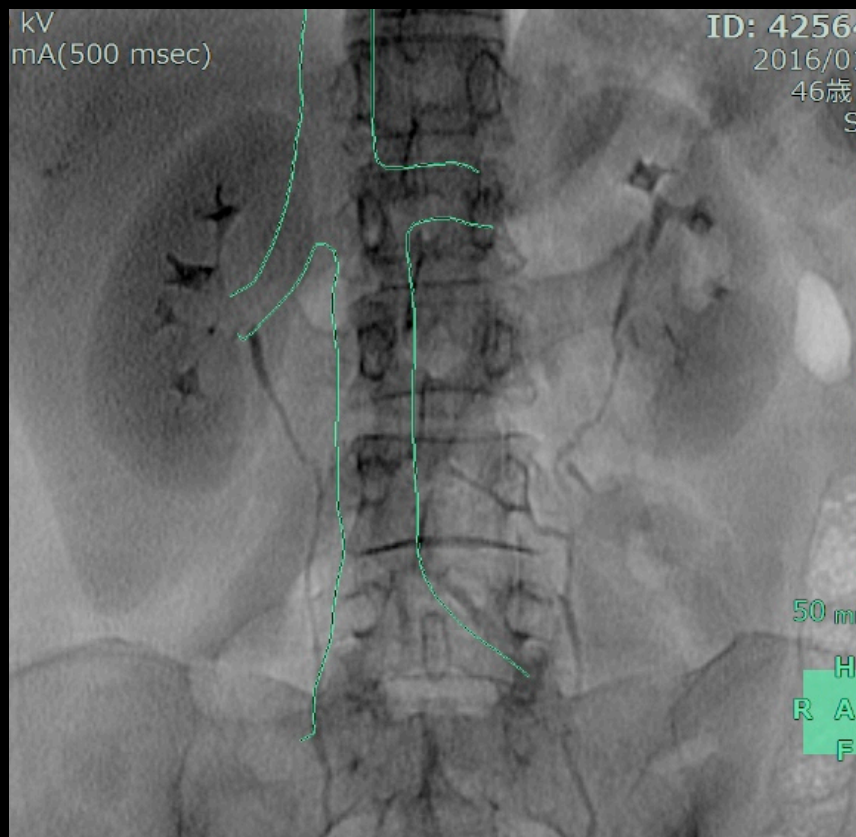


VR画像



水戸医療センターにおける仮想透視画像 症例：深部静脈血栓症 (IVC filter 留置)

PPP (仮想透視画像)



IVR



PPPにおけるPitfall(注意点)

- 仮想透視画像でプロットした血管が責任血管でないことや消化管出血の場合には、腸蠕動があるためCT撮影時と仮想透視画像で作成した血管の走行が必ずしも一致しないこともある。また、CT撮影時とIVR時にはすでに患者の状態が異なることもある。特に患者の状態が刻一刻と変わりうる多発外傷例では、CTから想定したマネージメントが、IVR時に必ずしも適切な治療方針とは限らず、新たな出血点が顕在化している可能性も十分にありうる

救急医療のまとめ

① 緊急IVR 開始を1秒でも早くするには？

- ・ **外傷CTプロトコル**

外傷診療は時間との戦い！意識した組立

- ・ **外傷CTにおける効率的な読影方法**

FACTを身につけてIVRの体制を整える

② IVRの質を向上させる、新しい画像処理方法

- ・ **PPP（仮想透視画像）**

緊急時こそ、不安や不確実性を減らし迅速な止血を達成するために有効な手技支援画像です。是非お試しを！

その役割は災害・救急医療の中において重要であることを理解する

- 医療資源の効率的な配分と活動を調整する為の体制作り
- 情報収集・情報伝達
- 評価・判断
- トリアージから治療へ

災害医療



救急医療

- 時間を意識した行動や体制作り
- 緊急性を判断する能力と行動
- 指揮能力(緊急IVR)
- チームで情報を共有

診療放射線技師が積極的に介入して
チームで患者さんを救いましょう！