

2023.7.1 日本放射線技術学会 近畿支部 夏季セミナー

重症外傷初期診療における 多職種連携 ～Hybrid ER Systemの歩き方～

地方独立行政法人 大阪府立病院機構
大阪急性期・総合医療センター

救急診療科 渡邊 篤

多発外傷の初期診療？

■ 来院時の状態

GCS E3V4M6 不穏 足が痛いと言っている

HR130bpm BP130/90mmHg

SpO₂:100%(10L)

胸部腹部にシートベルト痕

左下腿が著明に変形

見た目に明らか開放骨折



多発外傷の初期診療？

整形外科医がcallされ創外固定を実施した



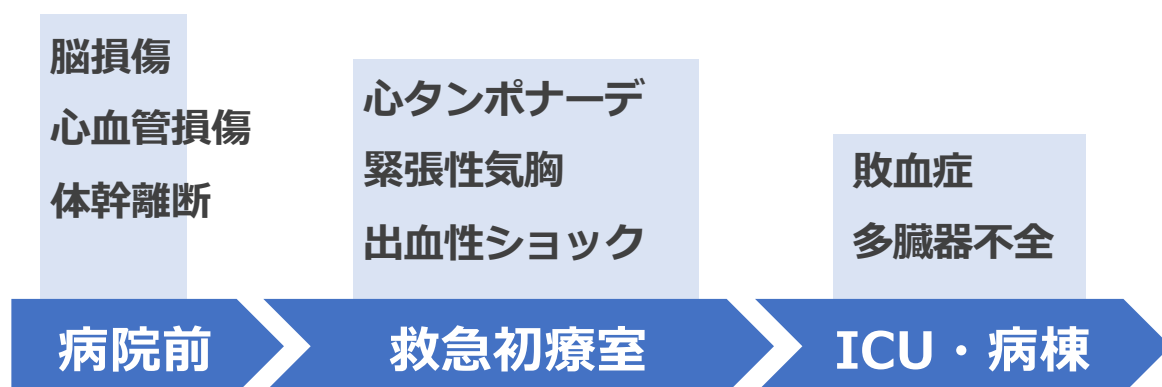
全身麻酔導入直後は安定していたが来院から2時間後の創外固定を終了するころには血圧55/30mmHgまで低下していた
慌ててCTを撮影すると肝損傷による腹腔内出血を認めた
外科医をcallしたがCT室から出る際に心停止に陥った・・・

見た目の損傷に飛びついてしまい

生命に関わる出血を見逃してしまった

防ぎえた外傷死（ Preventable trauma death ）

■ 外傷死亡の3つの時間的ピーク



外傷初期診療の目的：第2のピークに適切に介入し
防ぎえた外傷死（PTD）を無くす

PTD：Preventable trauma death

多発外傷患者



多臓器に渡って介入が必要

脳外科医
胸部外科医
腹部外科医
整形外科医
放射線科医
麻酔・集中治療医
etc...

複数科が関わって
診療を行う

医師
看護師
診療放射線技師
薬剤師
臨床工学技士
救急救命士
etc...

多職種が関わって
診療を行う

JATEC™は本邦の外傷初期診療における共通言語である

Japan **A**dvanced **T**rauma **E**valuation and **C**are



防ぎえた外傷死（PTD）を防ぐために
救急初療室における外傷初期蘇生の方法をまとめたガイドライン

医師向けのoff the jobトレーニングコース
が開催されている

JATEC（看護師）、JPTEC（病院前救護）と
派生コースがあり外傷初期診療における多職
種連携の共通言語となっている

JATEC™での診療の流れ

初期蘇生のコア

救急隊からの連絡

ブリーフィング

第一印象の評価

Primary survey
ABCDアプローチ

Secondary Survey

根本治療

JATEC™での診療の流れ

救急隊からの連絡

ブリーフィング

第一印象の評価

Primary survey
ABCDアプローチ

Secondary Survey

根本治療



50歳 男性 バイク事故転倒です
搬送していいですか??



ベッドは空いてます!
(他は何を聞けば・・・)

救急隊からの連絡は**MIST**で評価する

M : mechanism 受傷機転

I : injury site 受傷部位

S : sign 生理学的兆候

T : treatment 現場で行った処置

Load and Goでは救命センターに搬送を考える

- 高リスク受傷機転

同乗者死亡・車外放出・車の高度な損傷・車に轢かれた歩行者や自転車・
5m以上飛ばされた・高所墜落（6 m or 3F）・体幹部狭圧

- 生理学的兆候の異常あり（初期評価）

気道閉塞・呼吸促迫・ショック徴候・意識の異常

- 解剖学的な異常あり（全身観察）

多発肋骨骨折・腹腔内出血・骨盤骨折など

救急隊が緊急度が高いと判断した場合Load and Go を宣言する

JATEC™での診療の流れ

救急隊からの連絡

ブリーフィング

第一印象の評価

Primary survey
ABCDアプローチ

Secondary Survey

根本治療

MISTをもとに情報を共有し準備をする

- 人員の招集は必要か？
- 必要な薬剤や処置の用意は？
- 輸血は必要か？
- XpやCTの準備連絡は？
- 役割分担は？

チームビルディングを行う

JATEC™での診療の流れ

救急隊からの連絡

ブリーフィング

第一印象の評価

Primary survey
ABCDアプローチ

Secondary Survey

根本治療

救急車から初療室に移動するまでの
短時間で患者の状態を把握する

General Appearance 全身状態	顔色・表情は悪くないか 活気はあるか
Airway 気道	発声できているか 軌道狭窄音はしないか
Breathing 呼吸	呼吸促迫はないか 努力呼吸はないか
Circulation 循環	皮膚冷汗や湿潤はないか 橈骨動脈は触知できるか
Dysfunction of CNS 意識	従命反応はあるか
Environment 体温	明らかな体温異常はないか 着衣の汚染はないか

JATEC™での診療の流れ

救急隊からの連絡

ブリーフィング

第一印象の評価

Primary survey
ABCDアプローチ

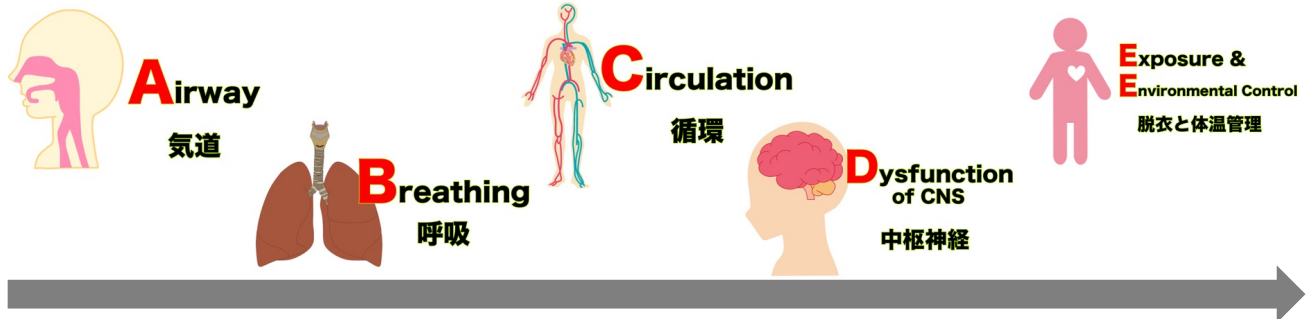
Secondary Survey

根本治療

見た目の派手な外傷（解剖学的異常）
から見るのではなく
気道・呼吸・循環の順に
生理学的兆候を安定化させていく

Primary Surveyのアプローチ

ABCDアプローチ：酸素の取り込みと運搬（好気性代謝）をイメージ



緊急性が高い患者に対する初期対応は
ABCDEアプローチでバイタルサインを安定させていく

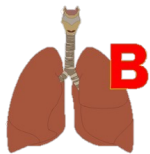
Primary Survey : Airwayの評価と蘇生



気道が開通しているかを評価する
異常がある場合は確実な気道確保を行う

- 通常通り発声できれば気道は開通している
- 意識障害や外傷による変形、吐物や気道分泌物で閉塞している場合は気管挿管を考慮する
- 気管挿管困難な場合は外科的気道確保（輪状甲状靭帯切開）を行う

Primary Survey : Breathingの評価と蘇生

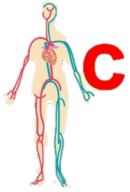


- 呼吸様式や胸郭変形・気管偏位・皮下気腫などを評価する
- 胸部レントゲンを撮影する
- SpO₂や血液ガスに異常がある場合は人工呼吸器管理と原因への介入を行う
- 生理学的徴候に異常をきたす致死的胸部疾患（TAF 3 X）を見逃さない

生理学的兆候に異常をきたす 致死的胸部疾患（TAF 3 X）

TAF 3 X		処置
心タンポナーデ	Cの異常	心嚢ドレナージ
気道閉塞	Aの異常	気管挿管
フレイルチェスト	Bの異常	人工呼吸器管理
緊張性気胸	B・Cの異常	胸腔ドレナージ
開放性気胸	Bの異常	胸腔ドレナージ
大量血胸	B・Cの異常	胸腔ドレナージ

Primary Survey : Circulationの評価と蘇生



大量出血の検索と止血処置

外傷性ショックの90%は出血性ショック

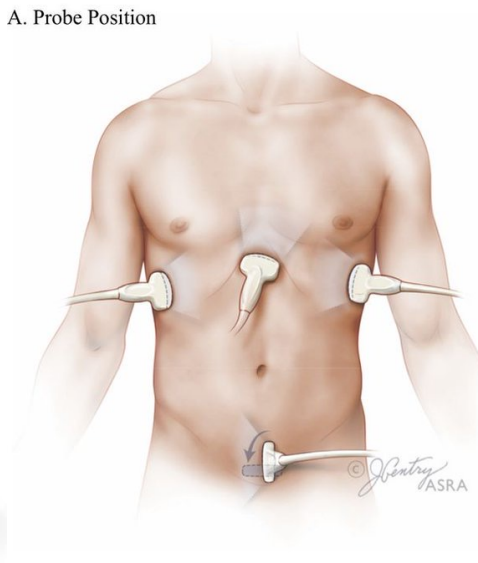
エコー・Xpで体表から見えない出血を探す

- 大量血胸
- 腹腔内出血
- 骨盤骨折

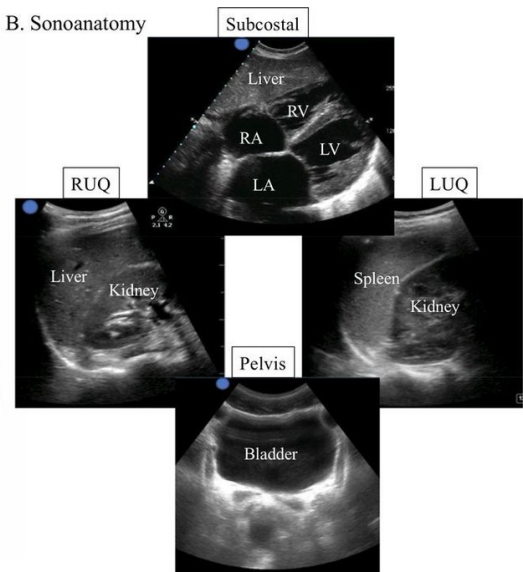
FASTで腹腔内出血と心タンポナーデを探す

focused assessment sonography for trauma

A. Probe Position



B. Sonoanatomy



骨盤Xpで不安定型骨盤骨折を探す



骨盤輪が破綻していないかを見る

不安定型骨盤骨折による後腹膜出血は
1000~4000ml出血と言われており
出血性ショックの原因となる

輸液に反応しないCの異常は気管挿管・輸血・止血処置

各出血に対する止血処置

- 大量血胸
開胸止血術・TAE
- 腹腔内出血
TAE・開腹止血術
- 骨盤骨折
TAE・創外固定術・後腹膜ガーゼパッキング (PPP)

循環が不安定な最重症な症例ほど
CT検査を行わずに
手術の決断をしなくてはならない

Primary Survey : Dysfunction of CNSの評価と蘇生

重症頭部外傷を示唆する“切迫するD”を見つける
<切迫するD>



- GCS 8点以下
- GCS2点以上の急速な意識低下
- 脳ヘルニア徴候（瞳孔左右差、片麻痺、クッシング徴候）

切迫するDを認めた場合 ①挿管 ②脳外科医call
③Secondary Surveyの初めに頭部CTを撮影する

Primary Survey : Environmentalの評価と蘇生



Exposure &
Environmental Control
脱衣と体温管理

保温 低体温は死の兆候



外傷死の三徴候

Primary Surveyで行われる画像検査

胸部・骨盤レントゲン

FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma)

Primary SurveyでのCT検査は推奨されていない
循環不安定例に対するCTは一般的には禁忌とされてきた

“CTは死のトンネル”

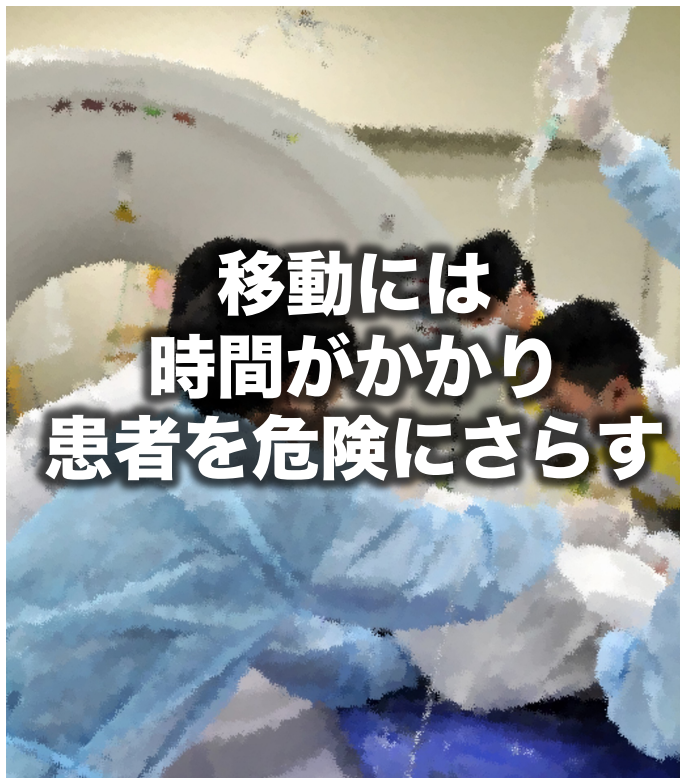
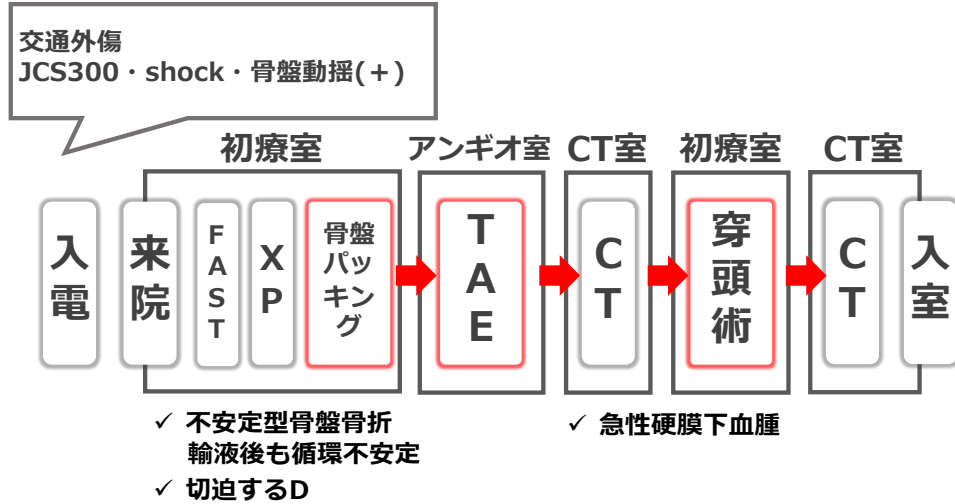
Primary Surveyで行われる画像検査

Multidetector row CT (MDCT)の出現により短時間で詳細な全身撮影が可能になった

CTは生命に直結する出血の検出に優れており、Trauma pan scanとして外傷患者に対するCT撮影が広く行われるようになってきている

JATEC®に沿った外傷初期診療

検査や治療のために複数回の移動が必要



移動には
時間がかかり
患者を危険にさらす

CT室へ移動



ストレッチャー
から
CT台へ



CT台
から
ストレッチャーへ

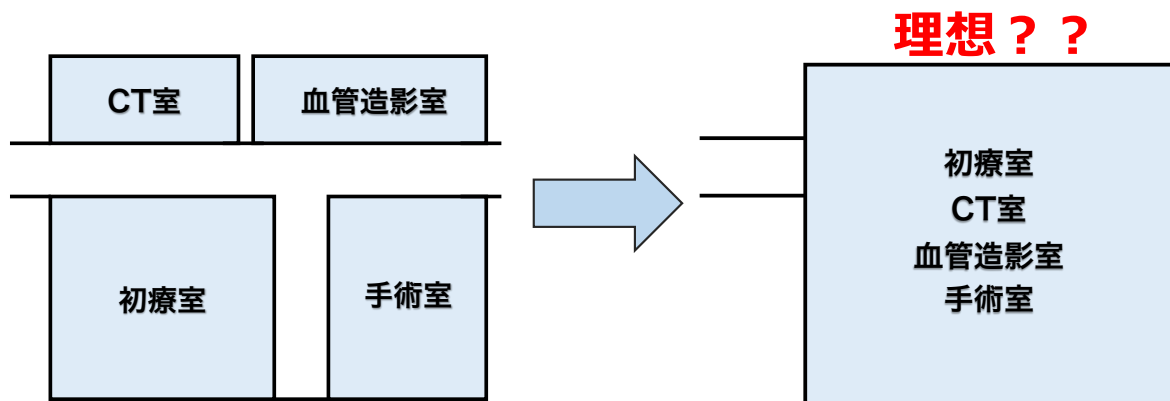


初療室へ移動

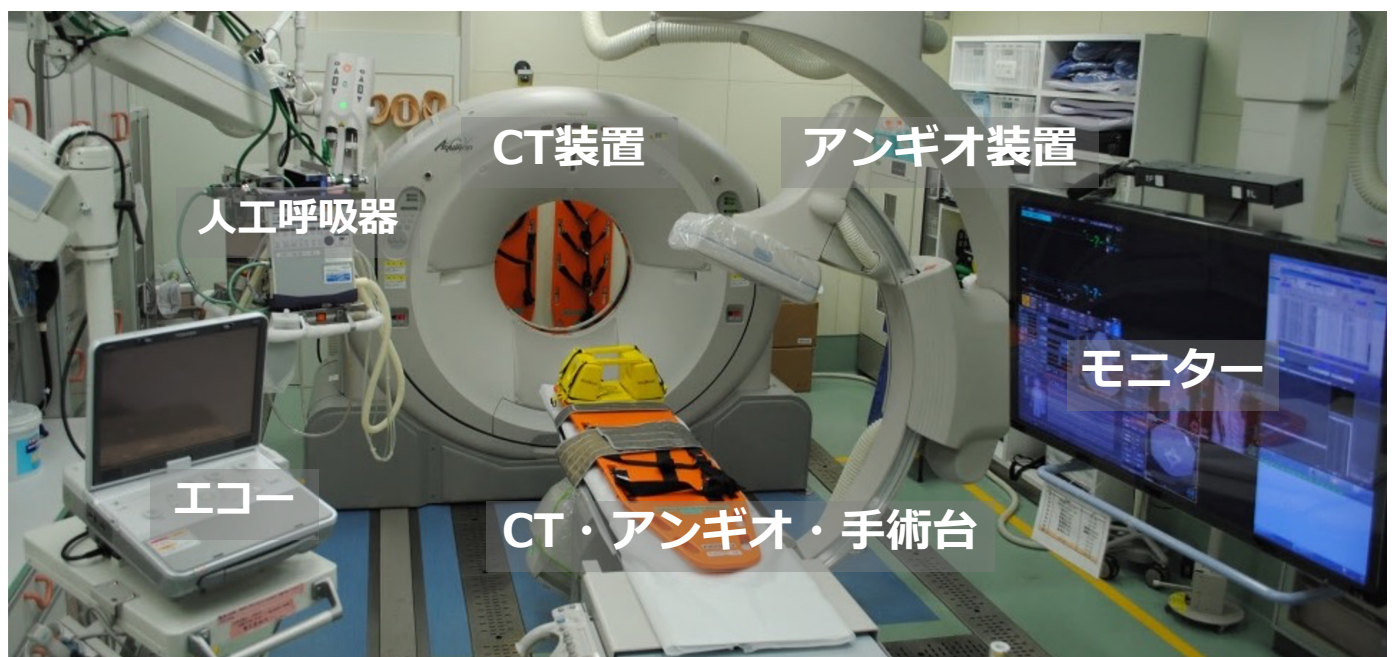


理想的な外傷診療施設

迅速性や安全性の観点から、
初療室から手術室、CT室、血管造影室への
移動が容易であることが求められる



外傷初療室にIVR-CTを設置 (2011.8-)



外傷初療室に**IVR-CT**を設置 (2011.8-)



現在のHERS

2022.2~ 2代目 Hybrid ER

Canon製

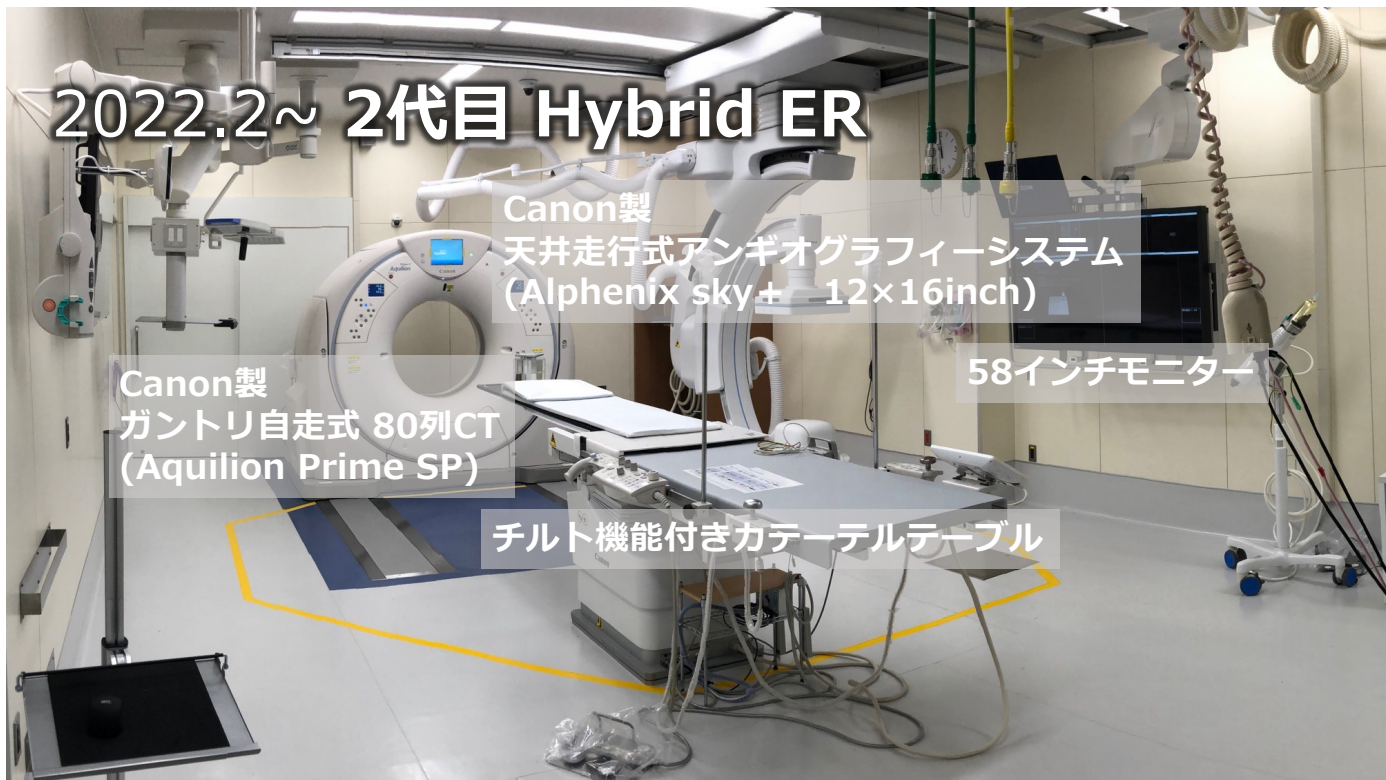
天井走行式アンギオグラフィーシステム
(Alphenix sky+ 12×16inch)

Canon製

ガントリ自走式 80列CT
(Aquilion Prime SP)

58インチモニター

チルト機能付きカテーテルテーブル



Hybrid ERでの外傷初期診療

**CTによる画像診断を
もとに外傷診療を行う**

CTは死のトンネルではない



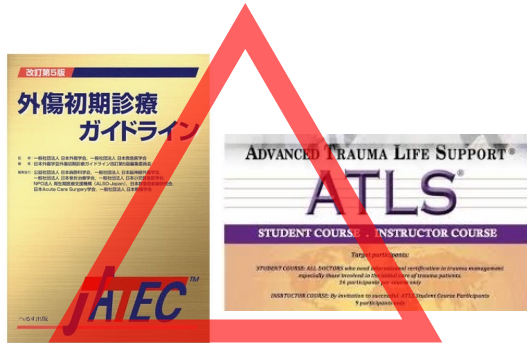
**レントゲンやFASTは
必須ではない**



HERSを攻略する鍵：どのようにCT撮影に持ち込むか

CTによる画像診断を
もとに外傷診療を行う

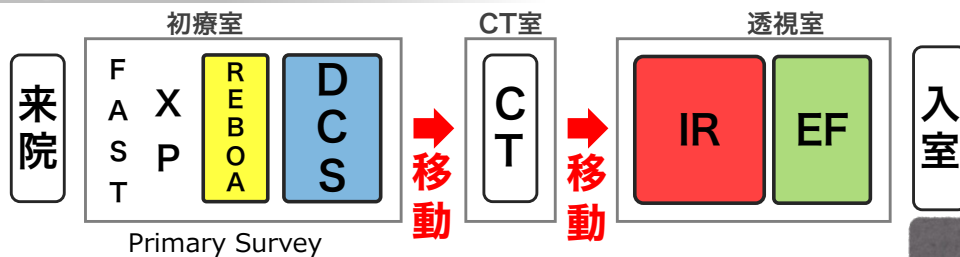
CTは死のトンネルではない



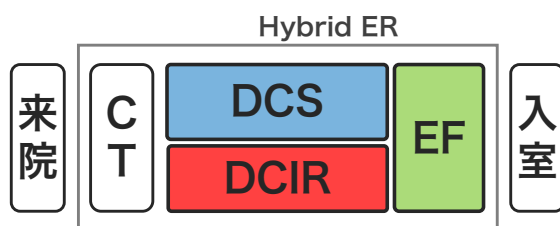
JATECやATLSとは
異なる
フローが必要がある

HERSを攻略する鍵：短時間で診断と処置をこなす

HybridER導入前



HybridER導入後



手術開始までの時間が短縮した
一度に集まる情報が増えた

多くの情報を短時間で処理



HERSにおける Decision Makingと情報共有のタイミング

①傷病者搬入まで

②CT後のDCS・DCIR

HERSにおける Decision Makingと情報共有のタイミング

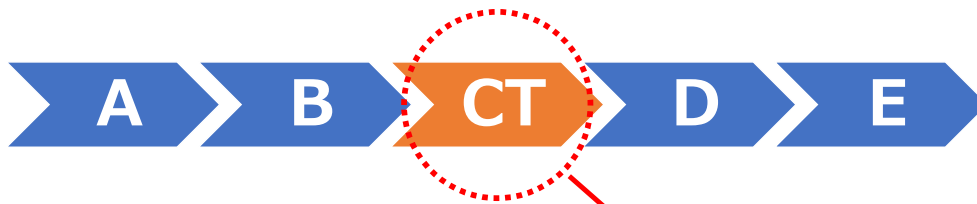
①傷病者搬入まで

外傷症例はとりあえずHERS入室

救急隊からの情報をもとに
チームビルディング

推定される損傷とCT撮影までの流れを共有

HERSでのPrimary Survey@OGMC



A・Bの異常はCT前に解除

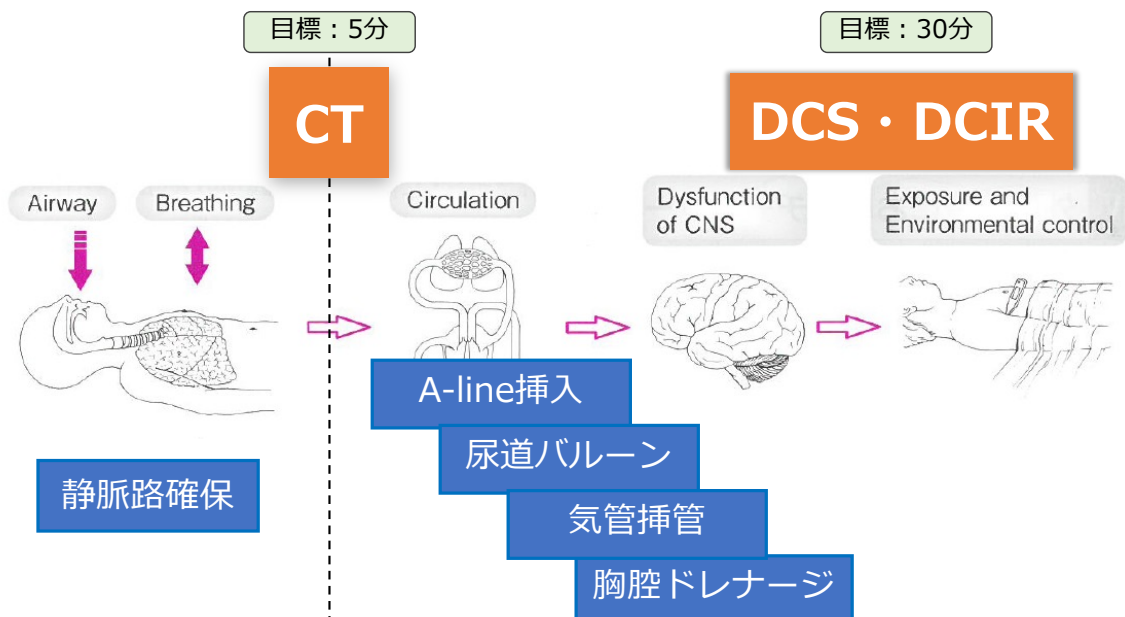
CT前に静脈路を確保 (造影のため)

FAST・レントゲンは省略

循環不安定でも
CTを撮る

Primary Survey

基本形：末梢にとってCT！



CT終了直後

メンバー：治療方針に関係なくできることをする

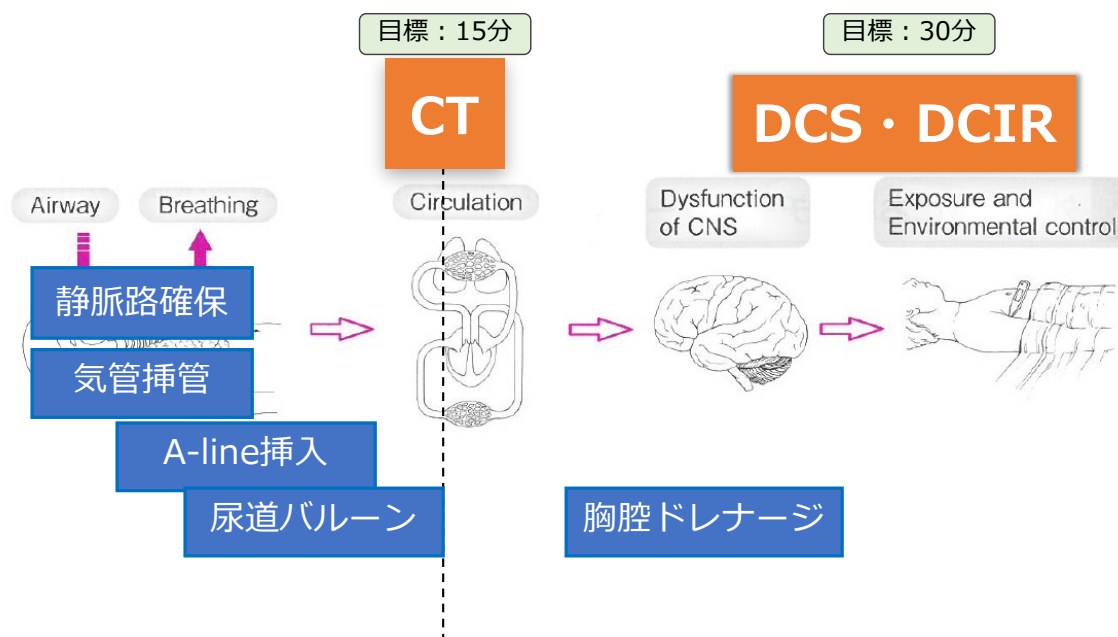
- ✓バックボード除去
- ✓ラインの追加
- ✓バルーン挿入

リーダー医師：

- ✓ CTを読影し止血処置を計画
- ✓ 全体に共有する
- ✓ 役割を再確認し再度Team building

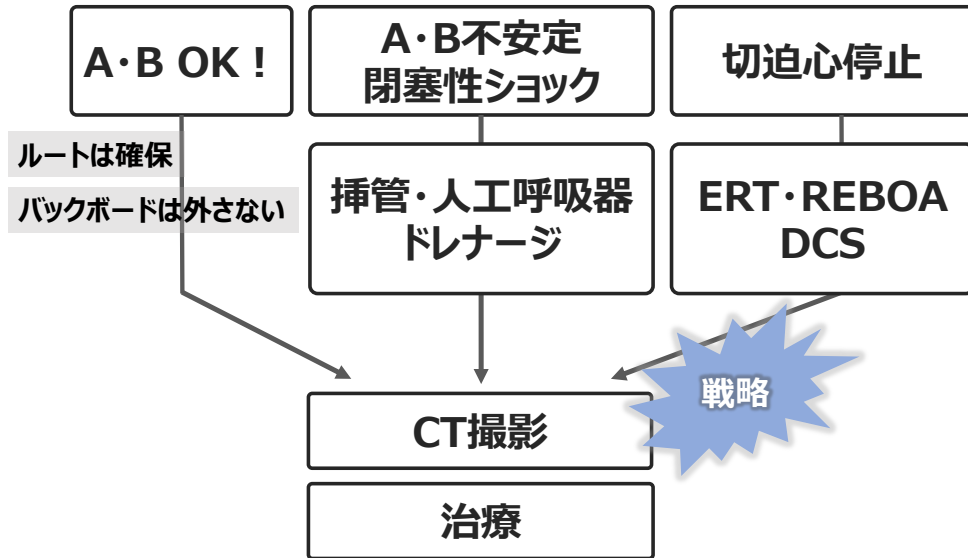
Primary Survey

応用形：挿管してからCT！



ブリーフィング プレホスピタルの情報からどのパターンか予測
必要そうな処置の準備

来院



Hybrid ERによる治療成績の変化

ORIGINAL ARTICLE

OPEN

The Survival Benefit of a Novel Trauma Workflow that Includes Immediate Whole-body Computed Tomography, Surgery, and Interventional Radiology, All in One Trauma Resuscitation Room

A Retrospective Historical Control Study

Takahiro Kinoshita, MD,* Kazuma Yamakawa, MD, PhD,* Hiroki Matsuda, MD,* Yoshiaki Yoshikawa, MD,* Daiki Wada, MD, PhD,† Toshimitsu Hamasaki, PhD,‡ Kota Ono, MPH,§ Yasushi Nakamori, MD, PhD,‡ and Satoshi Fujimi, MD, PhD*

単施設
歴史的対照研究
ISS >16の
重症外傷を対象

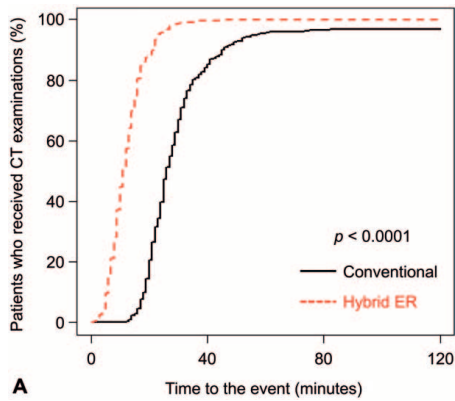
Conventional
(n=360)
2007-2011

VS

Hybrid ER
(n=336)
2011-2015

Kinoshita T, et al. Ann Surg. 2019 Feb; 269(2): 370–376.

来院から CT撮影開始まで

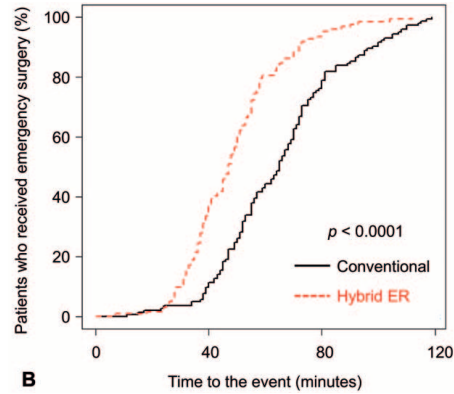


26(21-32)分

VS.

11(8-16)分

来院から 緊急手術開始まで



68(51-85)分

VS.

47(37-57)分

Kinoshita T, et al. Ann Surg. 2019 Feb; 269(2): 370–376.

転帰

28日死亡

	Conventional vs. Hybrid ER	Conventional n (%)	Hybrid ER n (%)	OR (95% CI)
Unadjusted	360 vs. 336	<u>78 (22%)</u>	<u>51 (15%)</u>	0.65 (0.44-0.95)
Ps adjusted				0.47 (0.29-0.77)
Multivariable				0.50 (0.29-0.85)

出血死亡

	Conventional vs. Hybrid ER	Conventional n (%)	Hybrid ER n (%)	OR (95% CI)
Unadjusted	360 vs. 336	<u>29 (8%)</u>	<u>11 (3%)</u>	0.39 (0.18-0.76)
Ps adjusted				0.30 (0.13-0.62)
Multivariable				0.17 (0.06-0.47)

Kinoshita T, et al. Ann Surg. 2019 Feb; 269(2): 370–376.

Hybrid ERの真の恩恵を受けるには

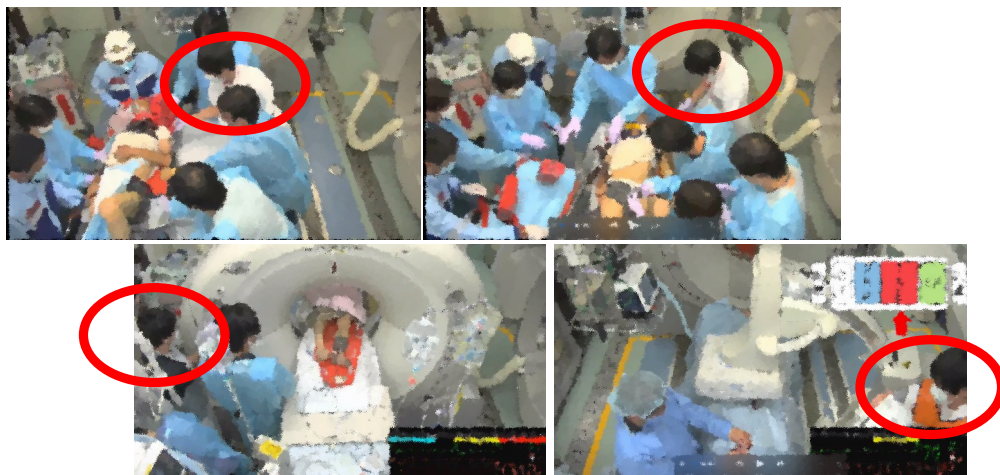
- 活動する医療者がHERを使いこなす
- 多職種が協働して診療を進める



ハードとソフトが一体となれば
真価が発揮される

「Hybrid ER System」

Hybrid ERでは放射線技師との共同が必須



Hybrid ERでは

- 診療の時間が短縮
- 処理すべき情報・治療の選択肢が増加



全体を俯瞰し
指揮をとるNs

コマンダーNs

Hybrid ERでの外傷初期診療の 検証と教育をどう行うべきか？

2016年～

外傷初期診療の録画

ビデオ供覧を中心とした
多職種カンファレンス

Hybrid ERに録画システムを設置



録画する症例の基準
すべての外傷症例

ブリーフィング前から
録画を開始



止血術を行った症例



事後検証



HERS研究会

Japanese Association for Hybrid Emergency Room System

- HOME
- 学会・研究会概要
- インフォメーション
- 代表幹事挨拶
- 役員一覧
- 委員会一覧
- HERS導入施設一覧
- 学術実績
- イベント
- 参加者へのご案内
- 会則
- 入会案内



HERS導入施設一覧

施設名	導入日
大阪急性期・総合医療センター	2011年8月
東京都立墨東病院	2014年7月
米盛病院	2014年9月
自治医科大学付属さいたま医療センター	2016年4月
関西医科大学総合医療センター	2016年4月
兵庫県災害医療センター	2017年3月
帝京大学医学部附属病院	2017年7月
島根大学医学部附属病院	2017年8月
済生会横浜市東部病院	2017年10月
東北大学医学部附属病院	2018年5月
徳島県立中央病院	2018年6月

アカウント発行 ログイン

パスワードを忘れた方はコチラ
当サイトはm3.com学会研究会のサービスを利用しています。ログインにはm3.com IDが必要です。m3.com学会研究会とは

団体へのお問い合わせはこちら

新着情報

新着情報は [こちら](#) をご覧ください。

本研究会の入会については、入会案内ページのgoogle formから申請していただくようお願いいたします。m3.com様のIDから申請していただいた方には、改めてgoogle formの案内をお送りすることをご容赦ください。

外傷症例以外への使用

3次搬送は基本的にHERSへ入室して使用

- ECPR CAG・PCI
- 意識障害・ショック
- COVID-19

胸骨圧迫時の支え



外傷症例以外への使用

CTガイド下の処置

- 膿瘍ドレナージ
- 仙腸関節スクリューなど

