

26.july.2015
山口県診療放射線技師会
夏季講習会

救急撮影における 診療放射線技師のスキルについて

地方独立行政法人りんくう総合医療センター
坂下恵治

チームの一員として

- 情報共有のスキル
- 固有の技能に関するスキル
- 多職種と協調するスキル

Crew resource management

情報共有のスキル

- 救急診療を理解できる
- 固有の診療情報を多職種及び同僚に対して正しく発信できる

固有の技能に関するスキル

- 各種急性期患者に対する、適正な放射線撮影の実施
- 重要所見の検出
- デジタルデータを活用した画像再構成など、適正な画像構築
- 安全な検査の実施と急変時の適切な対応

救急診療における読影について

- チーム医療の一員として科学的根拠に基づいて医師をはじめ他の医療スタッフに読影にかかわる有益な情報を提供すること.
- 患者の生命予後に関わる重要所見を見逃すこと無く報告できる.

読影の補助の現状

- 検診業務については、レポート作成をともなう一次スクリーニングとして読影の補助業務は定着している.
 - 消化管造影検診
 - 検診マンモグラフィー撮影
 - 肺がんCT検診
 - **超音波診断領域**
- 放射線科医のいる施設では、読影の補助となる情報を提供しよう協力関係が構築されている.
- 急性期診療において、撮影依頼医師から日常的にコメントを求められる状況にある.
 - 当直時間帯
 - 放射線科医のいない施設

外傷初期診療における 診療放射線技師の理想的なワークフロー

PS: 救急隊や医師、看護師とコミュニケーションを取る。情報を得る。

- MIST、SAMPLEの把握
- 身体所見(視診・触診)
- FASTの情報
- ラボデータ・生体モニター等の情報・意識レベル(切迫するD)の把握
- PSで撮影した胸部・骨盤単純X線写真の読影
- カルテの情報

↓ 損傷部位を予測(情報の共有)

SS: スムーズなCT撮影

- CT撮影室の確保・準備・環境整備
- 適切な撮影範囲設定
- 適切な撮影プロトコルの選択

FACT による読影と優先順位を考えた画像再構成

- ① Primary Reading → Primary Recon
- ② Secondary Reading → Secondary Recon
- ③ Tertiary Reading → Tertiary Recon

↓ 情報の共有

PTDの減少に貢献

安全管理

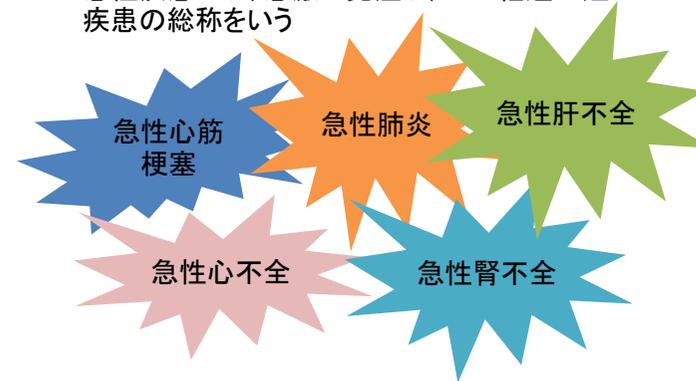
- 造影剤アレルギーのリスク・・・喘息 嘔吐時の誤嚥(食後30分)
- 上肢の挙上は可能か?(体位管理)
- 出血性ショックに対する保温
- 妊娠の有無
- 急変時の対応

Physical Assessment

- 急性期疾患と救急患者の特徴について
- Physical Assessmentの基本
- 救急外来でのPhysical Assessmentの実際
- 情報共有の重要性

急性(期)疾患

- 急性疾患とは、急激に発症し、かつ経過の短い疾患の総称をいう



救急外来を訪れる患者の特徴

- 多種多様な急性疾患・外傷で来院する
- 緊急度・重症度は様々である
- 短時間で急激に状態が変化することがある
- 患者の情報量が少ない
- 早く診察してもらいたいという欲求を持っている
- 身体的苦痛や死に対する不安や恐怖を持っていることが多い
- 意識障害や自殺企図などで身元の確認や家族への連絡ができない場合がある
- 事故や犯罪と関係があることが多い
- 社会的・経済的に問題を持つ患者が少なくない

検査中の容態悪化

一見、元気そうに見えても救急患者は容態が悪化する可能性がある



- 岩畑ら(2009): 検査中の患者急変時における対応マニュアル作成
- 岡部ら(2010): 心臓カテーテル検査室における急変時シミュレーション導入への取り組み

Physical Assessmentとは

Physical : 身体
Assessment : 評価・査定

患者(家族)に問診して
収集した情報
+
患者の身体を診察して
収集した情報

統合

患者の身体
状況に
対する
判断

Physical Assessment の原則

Head to toe

あたま から つま先まで 系統的に



Physical examination

問診

視診

触診

聴診

打診



主観的情報 + 客観的情報

系統別Physical Assessment

- 脳神経系
- 呼吸器系
- 心血管系
- 腹部系
- 乳房・腋窩・リンパ系
- 筋・骨格系・脊髄神経系
- 直腸・肛門・生殖器
- 感覚器系(眼・耳・鼻)
- 口腔・歯
- 外皮系



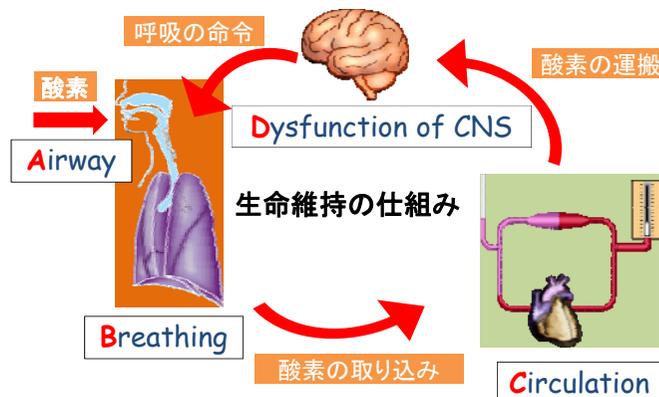
全身状態のPhysical Assessment

部位	観察項目	推測
歩行状態	歩き方(跛行/歩幅など) 車イスの使用	麻痺、筋萎縮の有無 運動失調の有無
姿勢(体位)	起座位/前屈位	呼吸困難の有無 疼痛の有無
体格	年齢に応じた身長・体重	栄養状態 代謝異常の有無
着衣・身なり	毛髪/爪/衣服/履物の状態 口臭/体臭	衛生状態、生活状態 代謝障害/腎・肝障害

全身状態のPhysical Assessment

部位	観察項目	推測
意識状態	顔貌/表情/態度 意識レベル 声かけに対する反応	意識障害の有無 脳神経障害の有無 認知症の有無
神経所見	麻痺・しびれの有無 呂律・言語障害の有無 四肢の知覚・動き 不随意運動	脳神経障害の有無 脊髄神経障害の有無
皮膚の状態	顔色/口唇色/全身皮膚色 浮腫の有無・程度・部位 外傷の有無・程度・部位 出血の有無・部位・程度 拍動性の出血か	体内の酸素状態/冷汗 /脱水/水分バランスの把握 緊急度・重症度の把握

生命維持のしくみ ABCDの循環を保つこと



生理学的徴候の異常を把握する

- Vital Signs(生命徴候)は、最も簡便で価値のある客観的な生理学的指標
- Vital Signsとは一般的に呼吸・脈拍・血圧・体温の4つの生体情報
- 救急領域におけるVital Signsとは、
意識・呼吸・脈拍・血圧・体温
- 意識状態を評価するのは
頭蓋内病変により呼吸・循環が傷害される
呼吸・循環のいずれかが傷害されると脳血流が不足し二次的に意識障害が出現するため

呼吸のPhysical Assessment

気道と呼吸の異常を問診・視診・聴診でとらえる

- **問診**

- いつから始まっているのか
- 程度・頻度はどのくらいなのか
- 症状は進行性か、停止してるのか

※ 呼吸困難は主観的症状であり、病的状態によるものなのかを見極める必要がある

Killer symptomに気づく

気道・呼吸の異常	吸気・呼気に伴って聴かれる異常な音 分泌物貯留による水泡音(ゴロゴロ音) 上気道狭窄によるいびき音(ゲーゲー音) 下気道狭窄による笛声音(ヒューヒュー音) 頻呼吸: 24回/分以上 徐呼吸: 10回/分以下 努力呼吸: 陥没呼吸、呼吸補助筋の使用
循環の異常 ショック	皮膚の蒼白・冷感・冷汗 爪床圧迫テスト: 毛細血管再充満時間が2秒以上 脈が速く弱い・脈が遅く弱い 頸動脈のみで脈が触れる
意識の異常	意識内容の変化(もうろうとしている・興奮状態・不安など) 周囲に無関心・意識レベルの低下

意識障害時のバイタルサイン

- 呼吸

呼吸数・呼吸状態の観察

パルスオキシメーター装着しSpO2モニタリング

呼吸数減少 < 10回/分: 脳幹部障害(延髄の障害による失調性呼吸, 中毒(中枢神経抑制性薬剤), CO2ナルコーシス)

呼吸数増加 ≥ 30回/分: 脳幹障害(中枢性過換気), 低酸素血症

中毒(代謝性アシドーシスによるKussmaul呼吸), 肝疾患

意識障害時のバイタルサイン

- 脈拍・血圧:

脈拍を触知し(総頸動脈触知可ならSBP ≥ 60mmHg)
心電図モニター装着による不整脈の診断と血圧測定

徐脈: 頭蓋内圧亢進(血圧上昇を伴うCushing現象)
房室ブロック

頻脈: ショック, 中毒(覚せい剤・アンフェタミン・有機リン剤)

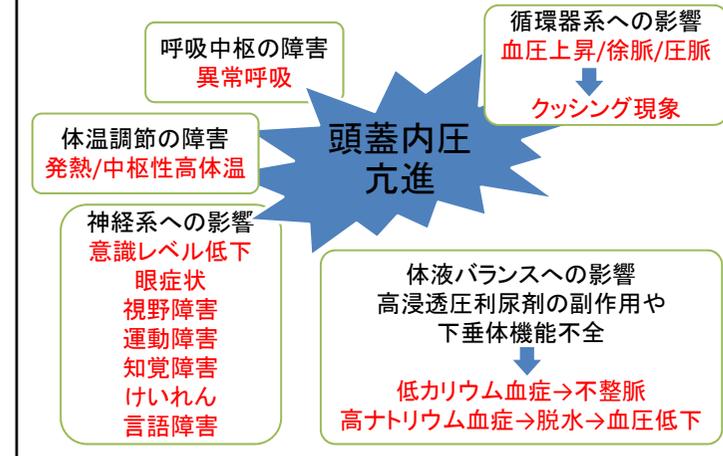
意識障害時のバイタルサイン

意識状態の評価

Glasgow Coma Scale: GCS

	開眼 (E)	言葉 (V)	運動 (M)
6			指示に従う
5		見当識あり	痛い場所に手を持っていく
4	自発的に	錯乱状態	逃避屈曲
3	言葉で	不適切な単語	異常屈曲
2	痛みで	無意味な発声	異常伸展
1	開眼せず	発声せず	全く動かず

バイタルサインへの影響



脳ヘルニア徴候を疑う所見

- 意識レベル低下: 指標 GCSが2点以上低下
- 呼吸のリズム失調(チェーンストークス呼吸など)
- 脳ヘルニア徴候がある
 - 瞳孔不同
 - 麻痺
 - 高血圧を伴う徐脈(Cushing現象)

意識障害の原因

- カーペンターの分類
 - A: alcoholism: 急性アルコール中毒
 - E: endocrine: 内分泌
 - I: insulin: インシュリン
 - O: oxygen, opiate: 低酸素血症、麻薬
 - U: uremia: 尿毒症
 - T: trauma, temperature: 外傷、体温異常
 - I: infection: 感染症
 - P: psychiatric, porphyria: 精神疾患、ポルフィリア
 - S: syncope, stroke, SAH: 失神、脳卒中、くも膜下出血

A: alcoholism:急性アルコール中毒

• 血中アルコール濃度と酩酊

30~50	爽快期	顔面紅潮, 通常は無症状	0.5~1合
50~100	弱度酩酊	ほろ酔い気分, 抑制がとれる。 閉眼、片足立ちで体が強く揺れる。	1~2合
100~150	軽度酩酊	抑制がとれ陽気, 多弁	2~3合
150~250	中等度酩酊	麻痺症状が加わる、運動失調	3~5合
250~350	強度酩酊	悪心、嘔吐、麻痺症状 歩行不能、意識混濁	5~7合
350~450	泥酔期	意識消失し、昏睡状態 体温低下射・呼吸の抑制、死の危険	7~9合
450~	昏睡期	呼吸麻痺, 心機能不全で死亡	9合以上

血清浸透圧と血中アルコール濃度

人の正常血清浸透圧: 275-290 mOsm/kg・H₂O

計算式: $2(\text{Na}+\text{K})+\text{血糖}/18+\text{BUN}/2.8$

浸透圧ギャップと血中アルコール濃度

計測値-290 × 4.6 = X

エタノール: C₂H₅OH: 46

E: endocrine:内分泌

• 内分泌由来の意識障害

- 甲状腺クリーゼ 甲状腺由来
- Cushing症候群 副腎由来
- アルドステロン症 ↓
- 褐色細胞腫クリーゼ
- 下垂体性昏睡 下垂体由来
- ADH分泌異常

I: insulin:インシュリン

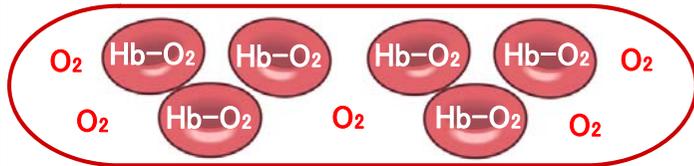
• 正常血糖値: 70mg/dl以上

- 70mg/dl以下 動悸・震え
- 50mg/dl以下 中枢神経の働きが低下
- 30mg/dl以下 意識レベルが低下
昏睡状態から死に至る

O: oxygen, opiate:低酸素血症、麻薬

• 酸素の運搬

動脈血中に存在する酸素:動脈血酸素含量(CaO₂)
ヘモグロビン(Hb)-O₂と遊離O₂



■ $CaO_2(\text{vol}\%) = 1.34 \times Hb \times SaO_2 + 0.003 \times PaO_2$

SaO₂:動脈血酸素飽和度(%)

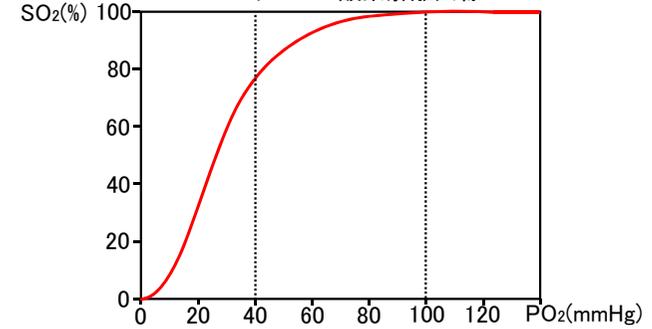
PaO₂:動脈血酸素分圧(mmHg)

O: oxygen:低酸素血症

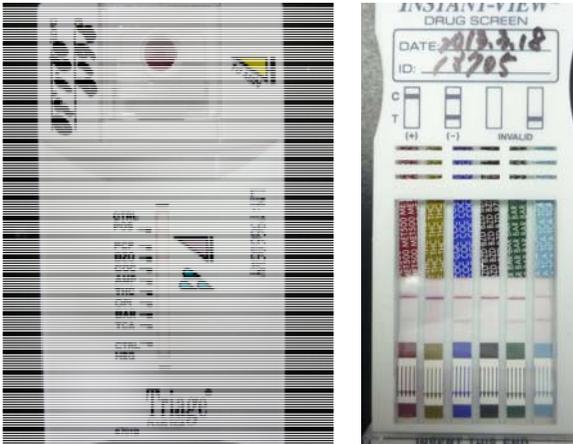
• 酸素の運搬

- 血中酸素分圧(P_{O₂})と酸素飽和度(S_{O₂})の関係

ヘモグロビン酸素解離曲線



O: opiate:麻薬



U: uremia:尿毒症

急性腎不全

↓

尿毒症 (電解質異常, 代謝異常, 内分泌異常)

↓

意識障害 (せん妄)

↓

血液透析

T: trauma, temperature:外傷、体温異常

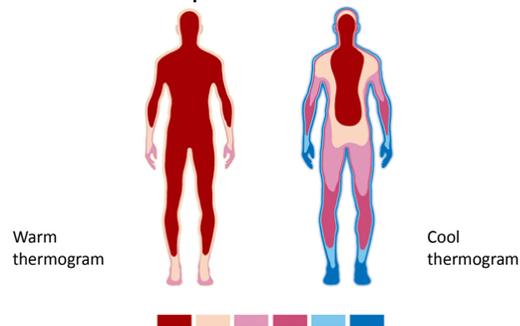
- 外傷
 - 脳挫傷
 - 脳震盪
 - 脊髄震盪
 - びまん性軸索損傷
 - 占拠性病変
 - 脳ヘルニア
 - 逆行性健忘

T: temperature:体温異常

35	シバリングによる熱産生最大
34	健忘、構音障害出現、血圧正常
33	運動失調出現
32	昏迷、酸素消費量25%減少
31	シバリングによる熱産生消失
30	心房細動、その他不整脈出現、心拍出量1/3減少、筋硬直
29	意識レベル低下、脈拍数・呼吸数減少、瞳孔散大
28	心室細動発生の危険性有、酸素消費量50%減少、脈拍1/2
27	反射、自発運動減退、筋硬直消失

体温 : body temperature

- 核心温 : core temperature
- 外層温 : shell temperature



熱出納 : heart balance

$$H = E(\pm K \pm C \pm R) \pm S$$

H: 熱エネルギー産生 2500~3000Kcal

E: 蒸発性熱放散

K: 伝導

C: 対流

R: 放射

S: 体熱貯留

深部体温の測定

- | | |
|--------|--------|
| • 直接測定 | • 簡易測定 |
| 脳温 | 腋窩温 |
| 食道温 | 口腔温 |
| 血液温 | 鼓膜温 |
| 膀胱温 | |
| 直腸温 | |

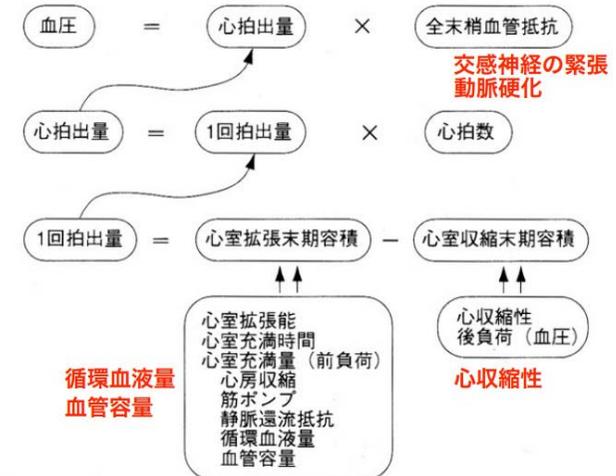
I: infection:感染症

- 1.神経原性ショック(neurogenic)
- 2.循環血液量減少性ショック(hypovolemic shock)
- 3.アナフィラキシーショック(anaphylaxy shock)
- 4.敗血症性ショック(septic shock)
- 5.心原性ショック(cardiogenic shock)
- 6.その他のショック

敗血症性ショック

血圧 = Fx(拍出量/循環抵抗)

BP = C.I. / SVRI



P: psychiatric 精神疾患

心因

精神的原因, 反応性うつ病, 不安神経症など

外因

脳や他の身体部位に、器質的に加えられた原因
感染(ヘルペスや麻疹ウイルスなどによる脳炎など)
脳卒中・代謝異常(尿毒症・肝性脳症や先天性代謝疾患など)

薬物乱用(特にアルコール・覚醒剤)など

内因

脳の器質的要因
統合失調症や躁うつ病

P: porphyria ポルフィリア

- ヘモグロビン代謝経路異常

S: syncope 失神

- 大脳皮質全体あるいは脳幹の血流が瞬間的に遮断されることによっておこる一過性の瞬間的な意識消失発作

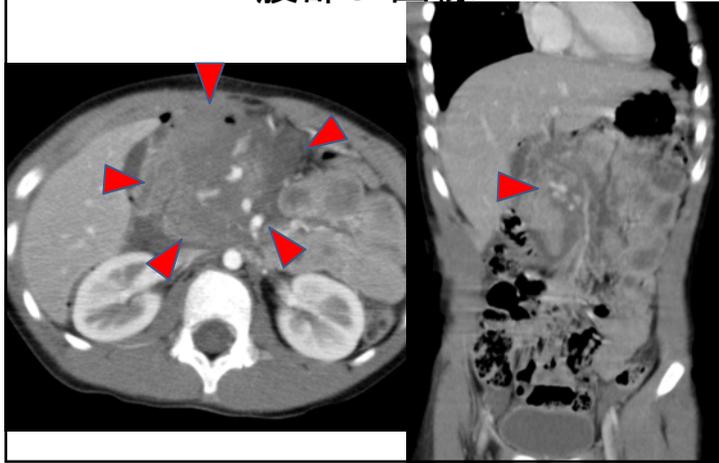
生命兆候: Vital sign

- 体温
- 呼吸数
- 心拍数
- 血圧
- 意識レベル

case1

- age:6 , male
- 自転車で転倒し腹部をハンドルにぶつけ受傷
- 腹部: やや膨満、硬。筋性防御あり
- 心窩部に約1cm大の発赤(打撲痕)
- 心窩部を最強点とする圧痛著明
- WBC 7530 / μ l
- LDH 284 IU/l
- T-AMY 625 U/l

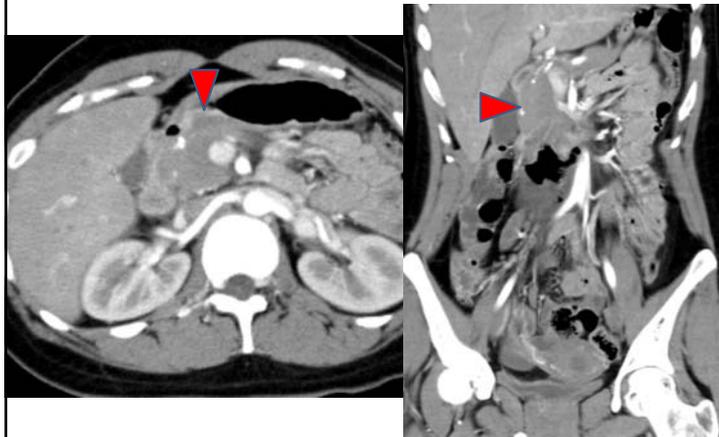
腹部CT画像



case2

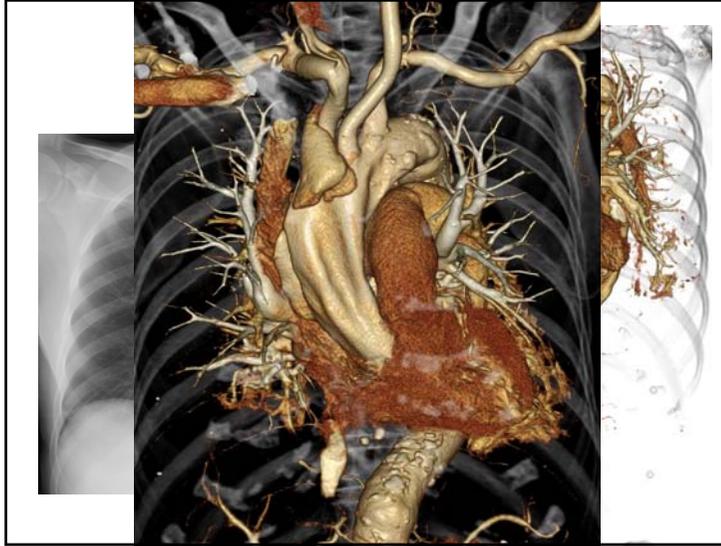
- age: 24 , female
- 軽乗用車運転手, 4トントラックに追突
- 腹痛
- 気道開放 アルコール臭(+)
- WBC 12940
- RBC 394
- AST(GOT) 127
- ALT(GPT) 97
- LDH 416
- T-AMY 36

腹部CT画像



Case3

- 75F
11時30分頃、商店街で倒れているところを通行人が発見する
救急隊現着時JCS 200 瞳孔不同を認め、脳卒中疑いにて搬送
- A 舌根沈下
B RR 20 胸上がり左右差なし、聴診左右差なし、SpO2 100%(10L)
C HR 70 SBP 185 末梢冷汗なし
D GCS E1V1M4, 両上肢の動きあり、瞳孔2.5/2.5, -/-
E BT 36.3°C, 明かな外傷なし
UCG: 心収縮良好、心嚢液わずかにあり



まとめ

- 診療放射線技師（救急撮影認定技師）は
 - 救急診療におけるチームの一員となるべきである
 - 救急診療にさらに深く関わるべき
 - 情報共有ができるシステムを構築すべき
 - 固有の技能をさらに高度化すべき
 - 撮影技術
 - 読影能力
 - 画像再構成能力
 - 安全に関わる能力を研修する機会が必要
 - Physical assessment ,Rapid response system)に関わるべき

Key word

- Physical assessment
- Killer symptom
- Rapid response system