

セミナー2

当院救急センターにおける放射線業務領域での問題点とその解決策

東北大学病院 診療技術部 放射線部門 ○小野 勝範(ono katsunori)

【はじめに】

救急医療では何らかの医学的介入なくしては病勢の悪化が避けられない状態の患者を速やかに診療し治療を行うことが求められる。その中で診療放射線技師は画像診断領域において、適正な画像を救急科医師に提供することが必要となる。

当院は2018年5月に高度救急救命センターが立て替えられ、その一角に画像診断から治療までの全てを一つの部屋で完結することができるHybrid ERが開設された。診療室内にはCT(computed tomography)や透視装置が設置され、診療台は手術台を使用しており、患者を動かすことなく初期診療を行い、画像を撮影し、手術まで行う(Fig.1)。そのため、患者の入室から退室まで救急科医師、看護師をはじめ、診療放射線技師、臨床工学士、救命救急士など多くの職種が同時にかつ長時間にわたって診療に関わることが多くなり、以前より職種間連携が必要不可欠なものとなった。

また、診療台のまま撮影することが可能になったことで、撮影環境の安全に配慮し装置を準備する事や、救急科医師への画像の提供に時間的早さを求められるなど、正確かつ適正な撮影と画像処理をリアルタイムに、かつ短時間で行わなければならない実質的な負担となっている可能性もある。その中で我々が経験した、当院救急診療での診療放射線技師を取り巻いている問題点とその対策、取り組みを医療安全、撮影テクニック(スキル)、多職種連携の観点から述べる。

【ハイブリッドERについて】

Hybrid ER(以下HER)はCTによる詳細な評価と、IVR(Intervention Radiology)と外科治療を移動することなく、短時間に組み合わせることを可能にした初療室を指す。救急診療において重傷外傷患者診療システムの中心となるハードであると認識されている。大阪急性期・医療センターが2011年8月に国内初のHERが稼働してから、2018年6月現在では国内では全国11施設が稼働している。これらの施設が中心となってHERS研究会を立ち上げ、HERでの種々のシステムの確立について検討などを行っている。この研究会ではHERはCT、透視、手術台を備えた外来診療室を指すと定義されているが、この定義は狭義の意味であり、広義ではIVR-CTを備えた初療室もHERに含める場合もある¹⁾。

当院は2018年5月に開設して以来、東北大学病院救急科科長であり高度救命救急センター部長である久志本茂樹先生によって iTUBE(integrated Tohoku University hospital resuscitation Bay for Emergency patients)と名付けられた。当院HERは、重症度のより高い患者を中心に受け入れ診療を行っている。内訳として内因性疾患が6割で外因性疾患が4割である(Fig.2)。疾患としては外傷、脳卒中、CPA(Cardiopulmonary Arrest)の順に多い。HERの有用性も報告され始めており、当院でもHERでの対応件数は増加傾向にある(2018年5月～2019年9月集計)(Table 1)。



Fig.1

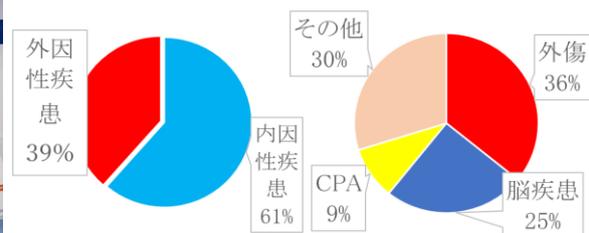


Fig.2

【医療安全に関する問題点と対策】

HERの主要な機器を見てみると、CTや透視装置など診療放射線技師が日常から操作や安全管理を行っている装置で構成されており、HERの装置の安全管理は我々が担っていると一言でも過言ではない。また、我々診療放射線技師が通常業務する環境と違い、処置・治療が行われている中での撮影となるため、常に転倒や転落をはじめ、患者と透視装置との接触やCTとその他の医療機器との衝突など様々な危険が潜んでいる。そこで、我々の業務経験から得られた問題点と対策を述べる。

はじめに、患者の転落防止が挙げられる。元々HERの寝台は手術台であるため、寝台両脇には転落防止などの柵などは無く、平坦な形状になっているため、患者が不穏な場合など転落の危険性が極めて高い。そこで我々は寝台マット下にマジックテープ付きの抑制帯を通し、体幹部と上・下肢を固定できるように工夫を行った。これにより転落や患者の上・下肢と装置の挟み込みを防止する効果を得た。

次に、装置が安全に動作できる環境を整える事が重要であると考えた。CT装置が可動式であったり透視装置が広範囲に稼働するため、稼働範囲内に超音波装置や診療カート・生体モニター・電源コードなどがある場合に衝突したり、スタッフがつまづき転倒するリスクがあるため、すべての物品の配置を取り決める必要があると考える。そこで我々は、装置が稼働する最大の範囲にラインテープを貼ることで衝突危険エリアを‘見える化’し、視覚的にスタッフに周知することで、CT・透視撮影時において稼働エリア内に物品を配置しないよう求め衝突防止対策とした。また、スタッフ間で行う対策として危険予知トレーニングを行い、何が危険であるか先に予測しておく事を話し合ったり、撮影時の危険性の共通認識を持つために注意事項を確認したり、診療時におけるスタッフ同士の声かけを行っている。

【撮影テクニックに関する問題点と対策】

HERにおける診療の流れは従来と大きく異なる。通常の外傷診療では、外傷初期診療ガイドラインであるJATECに準じ、Primary surveyで胸部骨盤部のX線撮影やABCDEアプローチ、Secondary surveyでCT撮影の順で診断・治療が行われていた³⁾。しかし、HERでの診療はOne roomで完結するため、ABCをチェック後、速やかにCT撮影が行われる。これは、今まで患者のバイタルの安定後でなければできなかったCT撮影が不安定な状態でも撮影可能となったためである。また、急性期脳梗塞患者に対しても速やかな診断・治療が従来から求められており、これに対しても直ぐに対応することが可能となった。そのため救急診療において時間短縮は主命題であり、いかに早く画像診断結果を治療につなげるかが重要となった^{4),5),6)}。

それに伴い、我々診療放射線技師も今まで以上に症例に応じた撮影範囲や適正な条件の提案を行い、無駄のない動きで効率よく短時間で撮影を行うことや、速やかな画像の提供が求められるようになった。

その中で放射線業務の中でのボトルネックとして、CT撮影でのVR(volume rendering)やMPR(Multi planner reconstruction)の作成時間や、画像をHIS(Hospital information system)へ反映させるための検像し転送する時間が挙げられた。大量の画像データを処理するにはいかに経験のあるスタッフでも数十分かかってしまう。

これに対し、我々は先ず画像処理のスキル向上が重要と考え、3D・MPR作成マニュアルの整備を行った。できる限り画像を多用し、操作方法をシンプルに行えるような説明文とレイアウトで作成をした。次に、データの転送であるが、送信にかかる時間は変えることができないため医師への画像提供をCT操作モニター上で行う事とした。モニター上で3DやMPRを表示することも可能であるため、その場で見てもらうことで診断を開始するまでの時間を大幅に短縮する事ができた。

【チーム医療に関する問題点と対策】

救急診療は多職種の連携によって成り立っている。以前は初療室、CT室、血管撮影室、手術室など分かれていたため、各々の場所に必要なスタッフが集まり診療を行っていた。HERでは患者入室時に医師、看護師をはじめ臨床工学士や診療放射線技師が一同に集まり診療が行われるが、以前は撮影するタイミングでのみ診療に加わる体制であったため、症例に応じた患者入室から診療までの流れを十分に把握できる状況ではなかった。そこで当

Table 1

	全件数	内因性疾患	外因性疾患	
2018年度	267	157	102	
2019年度	236	147	89	
	外傷	脳疾患	CPA	その他
2018年度	96	76	23	72
2019年度	94	56	27	86

院ではHERへ患者を受け入れる場合には、入室前に関連するスタッフが集まりブリーフィングを行う事とした。これにより患者の情報共有ができ、診療放射線技師もどのタイミングでCTを撮影するのか、入室直後に透視装置を使用し治療を開始するのかなど具体的な診療フローを指示されることで、撮影に伴う準備に慌てることなく、時間的余裕をもって診療に望む事ができるようになった。また、ブリーフィングだけでは十分にチーム医療が機能しないケースもあったため多職種が、定期的に集まってシミュレーションを行う事で診療の流れを再確認し、多くの視点から改善点を見出し次の診療に繋げている。

【まとめ】

診療放射線技師も画像診断に関するスキルアップのみならず救急医療の治療に携わっている認識と、装置に対する安全管理にもより責任を持ち知識を深める必要がある。また、多職種との連携は必須であり、それが良好な治療成績につながる可能性があると考えられる。しかしながら、急な連携は不可能なので日頃から多職種とのコミュニケーションを深め、日々診療に関する情報交換を怠らないよう努力を続けていく事が肝要である。

【参考文献・図書】

- 1) HERS 研究会 サイト m3.com 学会 研究会 ホーム ページ (最終閲覧日 : 2019 年 12 月 2 日); hers.kenkyuukai.jp/special/index.asp?id=28637
- 2) Kinoshita, Takahiro MD; et al. 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. *Annals of Surgery*: February 2019 – Volume 269 – Issue 2 – p 370-376
- 3) 日本外傷学会外傷初期診療改定第4版編集委員会;改定第4版 外傷初期診療ガイドライン JATEC
- 4) HERMES Collaborators. *Lancet*. 2016;387:1723-1731.
- 5) Reza Jahan, MD; Jeffrey L. Saver, MD; Lee H. Schwamm, MD; et al. Association Between Time to Treatment With Endovascular Reperfusion Therapy and Outcomes in Patients With Acute Ischemic Stroke Treated in Clinical Practice. *JAMA*. 2019;322:252-263.
- 6) Bücke P², Pérez MA, Hellstern V, AlMatter M, Bätzner H, Henkes H. Endovascular Thrombectomy in Wake-Up Stroke and Stroke with Unknown Symptom Onset. *Am J Neuroradiology*. 2018;39:494-499.脳卒中治療ガイドライン2015[追補2019]