

劇的救命 ～救急医療における当院の現状と課題について～

八戸市立市民病院 第一放射線科 ○竹洞 潤希(Takehora Junki)

【はじめに】

当院は、青森県南地域の中核的病院として、1次救急から3次救急まで年間約2万件の救急患者を受け入れている。その中には、脳卒中、心疾患、急性腹症、外傷、CPA患者など様々な病態の患者が含まれているため、我々診療放射線技師も診療内容を理解し、迅速な検査の施行、的確な画像情報の提供が求められる。また、多職種と協働し、救急チームの一員として同じ目標に向かって救急診療を円滑にするための役割がある。

【劇的救命】

劇的救命とは、当院の院長であり救急医の今明秀院長が広めたとされている、予測救命率(Ps)が50%未満の重症外傷患者を救命できた場合に用いる造語である。本来は外傷患者に用いるが、当院では外傷患者に限らず重症患者の救命という広い意味で用いており、劇的救命をスローガンに日々の救急業務に従事している。劇的救命を達成するためには、救急医療に携わる多職種によるチームの質の高さが不可欠となっており、我々診療放射線技師の役割も撮影のみならず、多職種での情報共有・連携などのノンテクニカルスキルなど多岐にわたる。

【当院の概要】

当院は、青森県の八戸地域と上十三地域を含む二次医療圏の中核病院であり、圏域人口は約50万人と県内の二次医療圏の中で最も多い人口となっている(Fig.1)。診療科は32科、病床数608床の病院で、2009年からドクターヘリを稼働し、2012年からは青森県立中央病院とドクターヘリ二機体制で運用している。また、2010年からドクターカーの運用も開始し24時間稼働している。青森県南地域の救急を担う病院として、24時間体制で1次から3次までの救急患者を受け入れており、平成30年度は救急患者総数約2万人、救急車受入台数約5500台、ドクターヘリ救急要請件数約500件、ドクターカー救急要請件数約1500件であった。

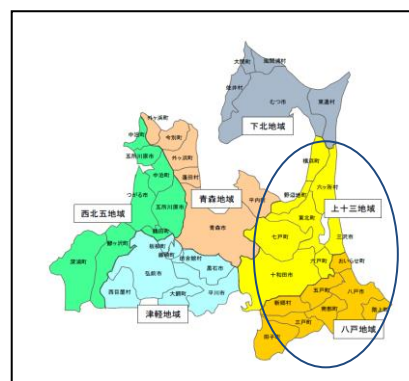


Fig.1 当院の医療圏

【宿日直体制】

当院は診療放射線技師が38名在籍しており、宿日直帯の救急対応は31名で行っている。宿直帯は17時から翌日の8時15分まで2名で対応している。メインとサブに役割を分けており、メインはPHSを携帯し主に救急対応を行う。サブは、メインの補助とICUと救命救急センターの朝読影のポータブル撮影も行っている。日直帯は休日・祝日の8時15分から17時まで3名で対応している。2名は終日救急対応し、1名は日直待機で検査がある程度落ちついた時点で自宅待機となる。また、当院の救急体制として、特殊な検査を除き宿日直担当者でIVRやMRIなども含めた全モダリティを救急対応している。

【当院の救急医療背景】

当院は青森県南地域の中核病院として多くの救急患者を受け入れているが、救急医療の背景に大きな問題が2つある。まず1つ目に救急専用の撮影室がないことが挙げられる。そのため、予約患者の検査との制約が生まれ救急患者の検査を待たせてしまう場合がある。また、予約患者の検査の間に急患の検査を行うため時間効率・診療効率共に悪い。2点目として、初療室から放射線検査室までの距離が離れていることが挙げられる。距離があるため、診療放射線技師が初療室の状況を把握しづらく初療室との連携がとりづらい。また、患者急変時の際も処置や対応が不便であり、重症患者搬送の際のリスクは非常に大きい。時間と診療効率が求められる救急医療において、この2つの問題は診療に大きな影響を与える。

放射線診断部門に関しては、CT装置(64列、256列)とMRI装置(1.5T、3T)が2台ずつ稼働しているが救急用の装置はない。更に、CT装置同士も離れた部屋に設置されておりCT装置間での連携効率も悪い。反対に、各CT装置とMRI装置は隣接した部屋に設置されているためCTとMRI間での情報共有・連携はしやすい環境である。

以上のような救急医療の背景がある中で、当院の救急医療における現状と課題について脳卒中診療と外傷診療を例に述べていく。

【脳卒中診療の現状と課題】

青森県は、脳卒中患者が多く死亡率も全国順位4位となっている。その中で、当院も2015年から急性期脳梗塞患者に対して血栓回収療法を開始した。しかし、脳卒中診療は「Time is Brain」と言われているように時間との勝負であるため、当院の抱える救急用の撮影室がなく初療室から放射線検査室まで距離があるという環境が診療に影響を与えることが懸念された。そのため、施設環境のデメリットがある中でも迅速に治療を行えるように診療体制の見直しを行った。

・診療体制見直し

まず、Door to CT time短縮目的のため多職種間の連携面の見直しにおいて脳卒中初期対応チームの発足とDirect CT(以下DCT)の運用を開始した。脳卒中初期対応チームは、救命救急科、脳外科、神経内科、放射線科、看護局など多職種により構成される。我々診療放射線技師も撮影や画像支援などの他に血管撮影室やCT室の確保や事前準備などチームの一員として迅速な対応が求められる。また、Door to Puncture timeを短縮し迅速に治療を施行するために、DCT用のプロトコルを作成し、血管撮影室を事前に確保し治療のため迅速に準備を行える体制を整えた。実際の脳卒中診療の流れは、まず、脳卒中疑いの救急要請が入ると脳卒中初期対応チームが招集される。それと同時に、CT室にDCTのオーダーとおおよその患者到着時間が伝えられるため、CT担当者は到着時間を目安に外来患者の検査を調整し、患者到着後に迅速にCTを撮影できるように準備する。血管撮影室にも脳卒中疑いが搬送されてくる連絡がくるため定期の検査が予定されている場合、検査を待機し迅速に治療が行えるように準備を始める。脳卒中患者の場合、DrカーもしくはDrヘリに搭乗した救急医がプレホスピタルケア(Pre Hospital Care;以下「PHC」)をおこない、患者の状態、発症エピソードや臨床所見の把握、治療禁忌事項の確認や採血を行うことで、到着後、迅速にCT撮影し、CT確認後に治療を行うことができる。患者到着後は、再度CT室に連絡がきてDCTを撮影する。撮影時は脳卒中初期対応チームの医師もCT室に立ち会っている。撮影後、血栓回収療法の適応と判断すれば迅速に血管撮影室に移動し治療を開始している。同時に、t-PAも適応であれば静注を開始できる体制が整えられている。

・DCTプロトコル

次に、DCTプロトコルについて述べる。当院では、装置更新に伴いGE社製Revolution CT(256列)を導入した。それに伴い脳外科医師から要望があったPerfusionをDCT時に撮影することになった。撮影の流れとしては、単純CT撮影後、出血や広範囲の梗塞巣がなければPerfusionを撮影する。その後、大動脈解離否定、頸動脈血栓、閉塞評価目的に頸部から胸部までの造影CTを撮影している。ここで、問題となるのが時間外のDCT撮影時である。装置更新から間もないためCT担当者以外のPerfusion撮影のための教育や訓練が必要となるが、多忙な業務の中、正式な研修・教育プログラムなどは決まっていないのが現状である。また、Perfusionの処理も習得しなければならないため、現在は業務の合間に個人で研修に行っているのが現状である。

・情報共有・連携

当院の施設環境のデメリットを解消し、迅速な治療を行うためには診療の中での情報共有・連携が重要になる。DCT撮影時、脳卒中初期対応チームの医師(脳外科、救命科、神経内科)はCT室で画像を確認し次の戦略を立てるが、血管撮影室担当技師も可能な限りDCT撮影時CT室へ行き情報共有するようにしている。CT撮影後、直接血管撮影室に向かい治療をするのか、とりあえずMRIで評価するのか、治療は行わないかなど情報をいち早く得ることができ有用である。また、責任血管の把握、治療方針などの情報を共有することにより他の血管撮影室スタッフと情報を共有することができるため、治療の準備を円滑に進めることができる。

また、CT撮影後のMRI検査室の確保も重要である。当院は、救急用のMRI検査室はなく、予約検査で検査枠は埋まっているのが現状である。当院は、CT室とMRI室が隣接しているため、DCT撮影時MRI担当者も状況を把握しやすい環境にある。そのため、DCT撮影後にCT担当者がMRI撮影の情報を得た場合、迅速にMRI担当者に伝達しMRI検査室間での検査の調整ができる。事前に調整することでMRI検査待機時間を最小限にす

ることが可能となっている。

現状として、Door to CT Time 6分、Door to Needle Time 15分、Door to Puncture Time 20分となっており、脳卒中診療に関わる多職種の意識の変化、診療の理解が迅速な治療を可能にしていると感じている。また、時間外でのDCT時にPerfusionを撮影できる体制作りが今の課題であり、そのためには早急な教育・訓練が必要である。

【外傷診療】

外傷診療において、外傷初期診療ガイドライン改定第5版(JATEC)でもチームワークの大切さが強調されており、診療放射線技師も「外傷診療の戒律」(Table 1)を念頭に置き、医師、看護師など多職種と連携し対応していくことが求められる²⁾。チームとしての質の向上のために、放射線技師として「迅速な検査の施行と的確な画像情報の提供」の他に、救急医療のチームの一員として外傷診療を理解し、多職種と情報共有・連携することで外傷診療の質の向上に貢献していく必要がある。当院のように、救急用の撮影室がなく初療室から撮影室までの距離も離れているなどハード面でデメリットがある施設では、患者搬入から根本的治療開始までの時間短縮のための工夫や多職種との情報共有・連携により診療を効率化する工夫が重要となる。

Table 1 外傷診療の戒律

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">・最初に、生命を脅かすもつ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・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 |
|--|

以上をふまえ、当院における外傷診療のPrimary Survey(以下PS)、Secondary Survey(以下SS)、IVRでの取り組みや工夫、今後の課題も含めて現状と課題について述べていく。

【PSの現状と課題】

最初に、PSにおける胸部・骨盤X線撮影について述べる。外傷の撮影はバックボード上での撮影が多く、バックボード持ち上げの際に人手が必要で、持ち上げの際の二次的損傷のリスクもあり、時間・効率共に悪いと考えられる。当院では、バックボードの下にスペーサーを挿入することでスペースを作り撮影をおこなっている(Fig.2)。頭側と足側(膝辺り)に発砲スチロールで作成したスペーサーを挿入することで技師一人でも撮影可能となり、患者の持ち上げなども最小限に抑えることができ効率的である。また、初療室のスタッフにスペーサーの利用を周知することで搬入と同時に準備されている場合もあり、撮影時間の短縮、診療効率向上につながっていると考える。



Fig.2 スペーサーの利用

次に、PSの情報共有・連携面について述べる。JATECにおいてもチーム医療では、情報の収集と共有化が無駄なく実施されなければならないと記載されており、チームでの連携の重要性が強調されている¹⁾。我々診療放射線技師もMIST(Table 2)や

Table 2 MIST

- | |
|-----------------------|
| M: Mechanism(受傷起点) |
| I: Injury(損傷) |
| S: Sign(意識、呼吸、循環の状態) |
| T: Treatment(行った処置など) |

患者の身体所見などの情報をPSで共有することにより、CT撮影時の適切な撮影・画像処理、迅速な画像提供や治療の可能性を早期から考慮することで血管撮影室の事前の準備など行うことができ、外傷診療をより円滑にすることができる。しかし、当院の現状として外傷診療時多職種間で情報を共有できる体制は整えられておらず、情報収集・共有化は個人の裁量による。また、業務量が多い環境の中で撮影の施行で精一杯で情報収集までは手が回っていない状況である。今後の課題として、外傷診療の中で放射線技師も多職種と情報共有しやすい環境作りや個人の情報収集能力の向上などが挙げられるが具体的な取り組みは模索中である。

【SSの現状と課題】

次に、SSの外傷全身CT撮影について述べる。当院のように、初療室からCT室までの距離がある施設では、重症患者移動の際のリスクも高く、診療効率も悪い。その中で、CT撮影から迅速に根本的治療に移るために、

また、CT撮影室でPTD(Preventable Trauma Death;防ぎえた外傷死)が発生しないためにも外傷全身CTの撮影時間・CT室滞在時間の短縮や撮影の効率化が必要となる。特に、高エネルギー外傷患者はより時間を意識した撮影・対応が求められるため、迅速な検査施行のため撮影回数を必要最小限にし、的確な画像提供のため撮影者によらず適切な撮影範囲・タイミングでの撮影が可能なプロトコルが有用だと考える。患者ごとに適したプロトコル選択が必要で、当院の場合、重症患者には救命科と話し合い決めたプロトコルで時間・効率重視の撮影を行っている。スカウト撮影で頭部から骨盤まで正面・側面を撮影する。頭部単純はヘリカルで撮影し、体幹部は造影のみ前額部から骨盤まで動脈相(Bolus Tracking法でマニュアルスタート)と実質相(100 sec)の2相を撮影している。現プロトコルの作成の経緯として、所見見落としによる動脈相の撮影範囲ミスなどがあり、CT撮影に不慣れた技師が撮影しても必要な範囲をカバーできるようなプロトコルとなっている。問題点として、頭頸部に損傷がないような患者の場合も前額部から2相撮影するため、被ばくの観点からも今後プロトコルの使い分けなども検討していく必要があると考える。しかし、撮影時間やCT室滞在時間の短縮や所見見落としによる撮影範囲ミスなどは防止できており、時間に切迫される外傷診療に置いて有用な撮影プロトコルだと考える。今後の課題としては、普段CTを扱っていない技師も安定して迅速な撮影や的確な画像提供を行えるようにファントムを用いて外傷CT撮影のOff-the-job trainingを行ったり、CT撮影効率に影響を与えるライン・ケーブル類の整理なども連携体制や対策を考えていく必要がある。

【IVRの現状と課題】

最後に、IVRの現状と課題について述べていく。当院は、救急のIVR医が少なく時間外の治療ではマンパワー不足である現状がある。そのため、当院のようにマンパワーが少ない施設において迅速かつ的確なIVR手技を行うために、我々診療放射線技師もIVR手技に有用な画像支援をして治療効率向上のために術者をサポートしていく必要がある。そのような体制のための今後の取り組みとして、手技時間短縮や治療効率向上のために仮想透視画像を利用したPPP(Pre Procedural Planning;IVR手技支援)の活用

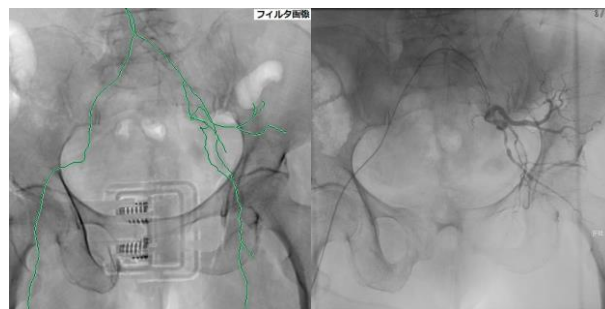


Fig.3 PPPとDA画像

(Fig.3)。また、救急のIVR医が診療放射線技師に求める画像支援方法や役割を理解し共有するためにも救急科のカンファレンスに積極的に参加し、情報共有していくことも必要だと考えている。また、当院は時間外検査の場合当直担当者がIVRを担当するため、普段IVRを担当していない技師も医師をサポートできるような画像支援体制なども含め救急IVR体制の見直しも検討していく必要があると考えている。

【おわりに】

救急医療において、当院の様な二次医療圏施設では、施設環境や装置などのハード面が診療に影響を与えている場合が多いと思われる。その中で、ハード面のデメリットを補うために診療体制の見直しや撮影方法、多職種での情報共有・連携などソフト面での工夫が必要となる。

また、劇的救命を達成するためには、診療放射線技師として撮影方法や画像支援などの放射線技術面での工夫はもちろんのこと、救急医療に携わる救急チームの一員として、他職種との連携・情報共有などのノンテクニカルスキルの技術向上が重要だと考える。

【参考文献・図書】

- 1) 日本外傷学会, 日本救急医学会:外傷初期診療ガイドライン 改訂第5版, 2016. ヘルス出版
- 2) 日本救急撮影技師認定機構:救急撮影ガイドライン 救急撮影認定技師標準テキスト 改訂第2版, 2016. ヘルス出版