

救急医療における放射線技術の現状と課題

地方独立行政法人りんくう総合医療センター 放射線技術科 坂下恵治 (Sakashita Keiji)

【はじめに】

救急医療における放射線の利用は古く、当初は一般撮影が形態的变化の検出に多用された。血管造影はCTの発明される以前より、頭部の占拠性病変や循環障害の診断に用いられていたが、外傷領域への動脈塞栓術の適応は、今日から30年程度さかのぼる時期より、一部の先進的救急医療施設において試行的に開始されるようになった。21世紀に入り、CT装置の多列化や各種画像診断機器の進歩に伴い、救急医療における画像診断は、加速度的に重要な検査および治療手段となってきた。

現代の救急医療における画像診断の役割は、救急診療に必要な画像情報を提供することであり、医療機器の進歩によりその役割は日々拡大している。さらに、救急医療における画像診断の適正な使用が普及しつつあり、救急診療に特化した放射線技術が検討されつつあるのが現状である。

【外傷パンスキャン】

MRI装置は、そのシーケンスと装置の進歩により、CT装置では実現不可能であった多断面再構成を可能とし、X線吸収係数に依存しない情報を提供することにより、救急医療の領域においてもその有用性が知られるようになった。一方、MDCTの普及により、短時間で多断面構成が可能なボリュームデータを取得することが可能となり、欧米を中心として外傷初療室に隣接するCT室における外傷パンスキャンについて、「高エネルギー外傷・重度外傷と推定される症例に対し、Primary surveyで必要な最小限の処置を行いABCが維持できた後、速やかにWBCTを行えば、重症度スコア(RISK)から推定される死亡率に比べ、実際の死亡率が下回る。」と報告された。本邦においても、外傷パンスキャンの普及が進み、生命予後の改善についての検討がなされよう

としている。

外傷パンスキャンの撮影方法は、両手を足方向に進展した体位が一般的であるが、これまでの研究では両手を腹部の全面で交差する方法や、バックボードの横に下ろしトリークアーチファクトを椎体と両手が作る背面の三角形にとどめる方法や、動脈相のみ片手挙上で撮影し(Fig.1)、平衡相撮影では両手を挙上する方法などが報告されている。撮影環境に影響を与える最も大きな要素はバックボードの存在であり、被ばく線量に影響を与えるが、バックボードの使用により少人数による患者移動の安全性は格段に向上するため、恒常的にボードを使用するのでは無く、CT撮影時の環境により、その使用を検討すべきである。

一方、外傷パンスキャンの読影はその情報量の多さから時間を経て3段階の読影を推奨する方法もある。第1段階は(FACT)と呼ばれ、3分以内に観察する。順序は、頭部レベル(占拠性病変の検出)、大動脈レベル(大動脈損傷の検索)、肺低部レベル(肺挫傷、血胸、気胸の検出)、骨盤レベル(ダグラス窩の血液貯留)、骨盤後腹膜レベル(骨盤骨折による出血)、実質臓器・腸管レベル(臓器損傷、腸間膜損傷による出血の検索)となっている。この手順は、大量の画像データを見落としが少なく観察するための手法の一つであるが、原則として異常所見を理解していない場合、感度の向上は見込み通りとはならない。第2段階の読影は、血腫(活動性出血、仮性動脈瘤)の検索と腹腔内遊離ガスの検索であり、治療方針に大きく関わる情報を探す。第3段階の読影は、患者の容態が安定した後、時間をおいて放射線専門医が読影する場面であり、これらすべてを通じて画像診断の向上を図ることになる(Table 1)。

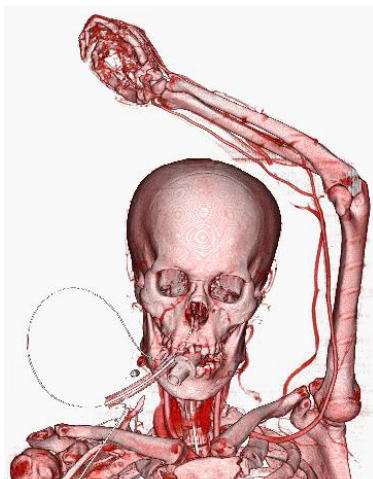


Fig.1 外傷パンスキャン(動脈相)

Table 1 外傷パンスキャンの読影

	読影内容
第1段階	頭部レベル、大動脈レベル 肺低部レベル、骨盤レベル 骨盤後腹膜レベル 実質臓器・腸管レベル
第2段階	血腫 (活動性出血、仮性動脈瘤)の検索 腹腔内遊離ガスの検索
第3段階	患者の容態が安定した後、時間をおいて放射線専門医が読影する。



左:造影剤血管外漏出像(MIP) 右:遊離ガス像(Min-IP)

Fig.2 目的に応じた画像再構築

外傷患者に限らず、CT撮影により得られた画像データの再構築は、目的所見によって異なる手法を用いることになる。腹部に筋性防御や反跳痛がある場合、加えて白血球の上昇、腹壁に打撲痕などがある場合には、腸管損傷を疑い腹腔内の遊離ガス像を検索するため最小値投影(Min-IP)画像を作成する。一方、血圧低下や腹腔内の液体貯留、ヘマトクリット値の低下がある場合には、血管損傷を疑い、造影CT撮影画像の最大値投影(MIP)画像を作成し目的となる血管外への造影剤の漏出所見を描出・検索する(Fig. 2)。

【ハイブリッド血管造影室】

救急医療における最重症症例の生命予後を改善するため、より高度な治療手技が各地で検討されている。このような症例の治療戦略は、ある意味早期の止血をいかに達成するかにかかっている。Fig.3に示すように、Primary surveyにおいて“C”循環の異常がある場合にJATECでは、大動脈バルーン塞栓術(IABO)を留置した後、早期の止血を行うため開胸・開腹手術やIVRを行う場合がある。また、Secondary surveyを行った後にも同様な流れはあり、患者の循環動態により、手順が異なってくる。今日では、初療室が管理区域となり血管造影装置やCT装置が常備する部屋が散見されるようになり、患者搬入当初からそれらの機器を適応する場面も見られるようになってきている。これらの機器は、初期の診療において多くの画像情報を提供することに加え、次の治療への介入が速やかに行うことができることから、超重症患者の予後を改善する可能性があると考えられている。ハイブリッド手術室やAngio-CT室が無い場合であっても、患者搬入から直接血管造影室に直行することにより、上記と同様な診療を提供することができることもあり、救急医療施設のハード面、ソフト面の双方から検討がなされ、今後予測生存率を改善する可能性が高いと見られている。

【救急撮影認定技師と救急診療】

救急撮影認定技師制度が発足後、4回の認定試験を通過した。これまで公益社団法人日本放射線技術学会総会学術大会や、公益社団法人日本診療放射線技師会全国学術大

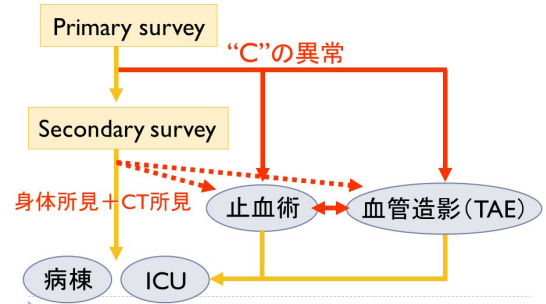


Fig.3 外傷患者診療の流れ

会ははじめ、日本臨床救急医学会全国学術集会などで多くの学会発表やシンポジウム、パネルディスカッションなどを通じて、最新の救急放射線技術の検討・報告がなされてきた。日本救急撮影技師認定機構の研究助成制度もあり、多くの検討が今日もなされているところであり、各種の病変に対する撮影技術や放射線機器の発達に応じた、救急撮影のあり方などが検討されている。加えて、診療放射線技師による読影の補助は、昼夜を問わず救急医の撮影依頼に則した画像情報の構築に始まり、目的所見の検出などを日常的に求められるところである。放射線科医に対しては、診療放射線技師は撮影時に患者を扱うことで多くの情報を取得することから、画像診断の精度向上に寄与すると考えられる情報を適切な手段を通じて発信することが求められている。

適切な医療の提供と、知識や技術の向上に向けた活動の一つとして、医学界で定着している症例検討やカンファレンスは、私たちが経験する臨床例の共有化と、各専門分野からの意見の集約がなされることから、必要不可欠な作業である。全国の医療施設において、普及しつつあるこのような振り返りの作業であるが、診療放射線技師も救急診療担当者に限らず定着させる必要がある。症例検討を毎日行うことは不可能であるかもしれないが、勤務毎に救急担当者が集合し、経験症例の申し送りを行うことが必要と感じる。これにより経験した症例の共有化と、上級技師による指導や各担当技師が感じる疑問点が、多くのスタッフの意欲を維持し、新たな研究課題の発見につながるからである。

【まとめ】

画像診断機器の進歩は、救急医療の領域において患者の生命維持に貢献している。より高度化した画像診断機器を、最重症患者に適応することが可能な施設も、急速に増加している。これらの画像診断機器を用いるための適正な放射線技術を開発・普及する使命が我々診療放射線技師には課されている。間近に迫る救急領域における高度画像診断機器の普及をうけ、これらを円滑に、安全に使用し、救急医療にさらなる貢献をしたいと願う。