

J-RIMEは2010年3月に設立した組織です

放射線診療における施設・機器・頻度・被ばく線量・リスク評価に関するデータを収集し、我が国の医療被ばくの実態把握を行うとともに、他の先進国と同程度の医療被ばく管理体制を国内に構築することを目指しています。

これには行政、医療従事者、医療機器メーカー、放射線防護の専門家などの力を結集する必要があります。

ぜひ多くの方のご理解とご参加をお待ちしています。

オールジャパンで医療被ばく問題に取り組みます

医療の現場からVol.4 「医療に役立つ放射線基礎教育を模索して」

医師でもあり放射線生物研究者でもある自分が常々不安を感じていることの一つに、医学教育における放射線基礎医学教育の欠如があります。普通に(留年せず)医学部を卒業して医師国家試験をパスし、その後の6年間に渡る研修医生活、さらに専門医を目指した修練期間を通じて、いったいどのくらいの放射線教育を受ける機会があったのでしょうか。もう20年近く前のことではありますが、自分の過去を振り返ってみても、ほぼゼロであったと言っても過言ではありません。もちろん本当にゼロだったわけではないでしょうし、おそらく放射線診療学のカリキュラムの一部として放射線基礎教育を受けていたと思うのですが、あまりにお粗末であったと気付かされたのは、自分が第1種放射線取扱主任者の試験勉強をする羽目になった時でした。このとき自らの無知に愕然とし、逆に日本の診療放射線技師養成教育の綿密なカリキュラムに驚愕したのを、今でも鮮明に記憶しております。

このような強烈な欠落感を心に刻印された私は、2009年5月に放医研から前職である筑波大学放射線腫瘍科に赴任したのを機に、医学生たちに診断学でも治療学でもない「放射線とは何か」といった基礎知識の教育を試みるようになりました。どのような反応が返ってくるのか不安もありましたが、学生たちは皆目を輝かせて、放射線の物理学的・化学的な性質、生物への影響などに興味を示してくれました。しかし、このすぐ後のがん治療の最前線である粒子線治療、IMRT、小線源治療、サイバーナイフ、ガンマナイフ・・・などの最新鋭機器を見てしまうと、きっとシーベルトもベクレルもどこかに吹き飛んでしまったに違いありません。



虎の門病院を中心とした産官学共同研究のメンバー

気を取り直して、布教とも呼べる学生教育を日々繰り返すさなか、2011年3月11日東日本大震災が発生し、首都圏でも福島第一原子力発電所から飛来する放射性物質による汚染問題に直面しました。このときほど日本人の放射線リテラシーの低さが露呈した事件はなかったのではないのでしょうか。そして「正確なデータを隠さず公表することこそ、適切で迅速な対応への近道であることに、国民は改めて気付かされました。いま日本は世界トップの長寿国になっています。先進の医療を支える優れた放射線診療機器が、この長寿を支えているのも事実です。そこで私どもでは、医療放射線のリスク・ベネフィットの最適なバランス(最適化)を取ることを目指して、医療における放射線被ばくの適切な表示と、それを実際に医療従事者が被ばく低減に生かすことのできるシステムづくりを提唱し、長期的な放射線リスクの低減に向けた、産官学連携による共同研究開発を推進しております。

(2013年9月より)

産業医科大学 産業生態科学研究所
放射線健康科学研究室 准教授 盛武 敬



筆者 筑波大学にて

医学や看護学の基礎教育の中に放射線防護教育を P.1

CT検査のための10の要点 (RPOPサイトより) P.2

医療の現場から Vol.4 医療に役立つ放射線基礎教育を模索して P.4



医学や看護学の基礎教育の中に放射線防護教育を

2011年3月に発生した東京電力福島原子力発電所の事故を契機に、国民の医療被ばくに対する関心が高まり、特に子どもの放射線診断に対する母親たちの不安が高まっている。

一方、放射線診療(診断および治療)は、今後ますます先進化し、臨床での必要性はさらに増加し、それに伴う医療被ばく線量も増加することが予想される。

職業被ばくおよび公衆被ばくとは異なり、線量限度等の規制がない医療被ばくを伴う放射線診断や放射線治療を、医療安全や医療費の高騰などを考慮しながら、今後も適切に継続していくためには、「適用の判断(正当化)」と「最適化」が不可欠である。

患者に対する放射線診療の適用の判断を行うことができるのは医師のみであり、適用の判断を行う医師の多くは、放射線科以外の診療科の医師である。しかし、これらの医師たちが、適用の判断に当たって、医療被ばくに対する防護にどれだけの関心と知識を持ち合っているかについては疑問である。

今回の福島原発事故を通して、医師や看護師をはじめとした医療従事者の放射線被ばくや放射線影響に関する知識の不足が明らかとなった。基礎教育の課程で、放射線医学のスキルに関する教育は受けているが、放射線安全や防護に関する教育は極めて不十分であり、このことは当然の結果であると思う。日本の医療放射線利用の実態を考えると、全ての臨床医が医療被ばくの適正化に関係するといっても過言ではない。

また、看護師は、患者さんにとって最も身近な存在であり、患者さんからの相談を最も受けやすい立場にあるが、患者さんの放射線被ばくや影響に対する不安等に適切に対応しているかどうか心配である。

そこで、医学や看護の基礎教育の中に、放射線防護に関する教育を必須科目として取り込むことを強く提案したい。

また、医療被ばく情報ネットワークの情報を、放射線科以外の医療従事者に対して広く発信していく仕組みを考えることも必要ではないかと思う。

医療の領域では、インフォームド・コンセントが義務付けられているが、放射線治療や放射線診断に対するインフォームド・コンセントを今の段階で患者に求めることは難しいのが現状である。放射線診療に対するインフォームド・コンセントを進めていくためにも、まず、医療従事者に対する放射線防護教育が必要であろう。

東京医療保健大学
副学長 草間朋子



らいむらいとは J-RIMEの活動をお伝えします

医療被ばく研究情報ネットワーク(J-RIME)は、医療被ばく研究情報を収集・共有し、国際機関への対応を協議・実践していくためのハブとして活動することを目的としています。医療放射線防護関連学会・国立機関・大学・職能団体・医療施設・行政機関の緩やかな連合組織ですが、個人で参加している研究者も多くいます。

年1~2回程度の全体会議とHPやメールを介した情報共有
年1~2回程度の全体会議と、必要に応じて開催されるサブグループ会議で、J-RIMEの活動方針は決定しています。現在はメールを活用した情報収集と共有が主な活動です。

国際対応のワーキンググループ(WG)設置
国際機関との国内窓口としてJ-RIMEが機能するために、WHOのGlobal Initiative 対応やIAEA Smart Card/SmartRadTrack プロジェクト対応などのWGが設置されています。



事務局
〒263-8555 千葉県千葉市稲毛区
穴川4-9-1 放射線医学総合研究所
医療被ばく研究プロジェクト内
tel 043-206-3061
fax 043-284-0918

J-RIMEのロゴマークを募集しています。(事務局)

らいむらいとへの投稿をお待ちしています。(事務局)

“10の要点”でもCT検査による被ばくにより小児のがんリスクを増加する可能性が指摘されています。そこで最近の関連論文を紹介いたします。

BMJ2013;346:f2360
John D Mathews et al.
Cancer risk in 680,000 people exposed to computed tomography scans in childhood or adolescence: data linkage study of 11 million Australians

●研究の目的

CT検査によって放射線に曝露した小児のがんリスクを評価することとした。

●デザイン

オーストラリアにて住民ベースの、データリンケージによるコホート研究である。

●コホートメンバー

・オーストラリアの医療サービス記録にて1985年1月1日に0から19歳であるか、1985年1月1日から2005年12月31日までに産まれたことが確認された1090万人である。

・1985年から2005年までにこのコホートメンバーが受けたCTは全て記録されている。

・国のがん記録により2007年12月31日までのコホートメンバーのがん診断が得られている。

●主なアウトカム

曝露のない個人を比較対照とした、がんの診断の1年以上前のCT撮影を1回以上受けた個人のがん罹患率を調べる。

●結果

60,674例のがんが観察された。その中にはがん診断から少なくとも1年以上前のCTスキャンを受けた680,211人の中の3,150例のがん罹患も含む。(次ページのカラムに続く)

CT検査のための10の要点

医療被ばくのポータルサイトRPOP(Radiation Protection of Patients)には、役立つ情報が掲載されていて、これまでも本誌ではRPOPからの情報をもとに、ICRPの新刊や関連イベントの紹介を掲載してきました。今回は、CT検査のための10の要点(10 Pearls)をご紹介します。

10の要点とは何か

RPOPには、医療現場でそのまま利用可能な資料が多数掲載されています。“10の要点”(10 Pearls)には、放射線手技を行うための要点がポスターの形にまとめられています。今回ご紹介するCT検査に関しては、① CT検査を適切に指示するために(9か国語)と、②患者をCTの放射線から防護するために(10か国語)の2種類が自由にダウンロードできるように提供されています。そのほかにも小児をIVRの放射線から防護するために(9か国語)、患者を透視撮影の放射線から防護するために(17か国語)、スタッフを透視撮影の放射線から防護するために(18か国語)があります。(掲載した日本語版は、らいむらいと編集担当が作成しました。翻訳協力:石黒千絵)

CT検査を適切に指示するために


1. 自問することで不適切な検査を避けましょう。
A.それは既に行われているか?
B.必要であるか?
C.今必要か?
D.これは最も良い検査か?
E.臨床的問題を説明したか?
2. 放射線科医と話し合しましょう。正当化の過程を確かなものとし、役に立たない画像を減らすことに役立つかもしれません。
3. 患者に検査のリスクと便益を伝え、話し合しましょう。
4. 適正基準と推奨ガイドラインについて情報入手し続け、日々の診療でそれらを用いましょう。(5~10はポスターの縮小版をご覧ください)

10の要点: CT検査を適切に指示するために


5.放射線科医/医学物理士に相談したり、以下から情報を求めましょう:

- https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/InformationFor/HealthProfessionals/6_OtherClinicalSpecialities/referring-medical-practitioners/index.htm
- <https://rpop.iaea.org>

CTスキャンは患者にとって、一般的な放射線量の負担が最も大きい検査です。

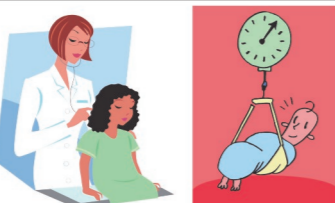
1 x



≈ 500 x




胸部CTスキャン1回分の実効線量は、胸部X線検査(PA)で用いる線量の約500回分に相当する可能性があります。

6. 特に子供に対して不適切な検査を行わないよう注意しましょう。子供の組織には放射線感受性が高いものがあり、これからの長い人生においてがんの影響が現れる可能性があります。






8. 妊娠可能年齢の女性には、常に妊娠の可能性を尋ねましょう。



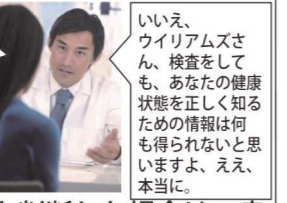
教えてください。最近、他にCT検査をしましたか?

7.CTスキャンのX線によるがんのリスクはとて低くとも低いとはいえ、マルチCTスキャンが子どもにおけるリスクをわずかに高めるといった証拠もあります。

特に子供には、CTスキャンの回数を最小限に抑えましょう。



9.必要がないと判断した場合は、患者の検査を受けたいという要望を退けましょう。

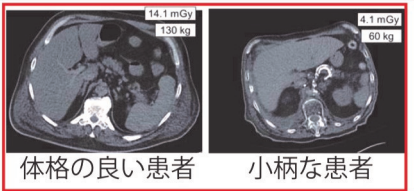


先生、念のため新たに胸部CT検査をするべきでしょうか?

いいえ、ウイリアムズさん、検査をしても、あなたの健康状態を正しく知ることが何にも得られないと思いますよ、ええ、本当に。

10.以前の記録が容易に入手できないからと、時間を節約するために患者を繰り返しスキャンするのは良い診療ではありません。

7.患者と部位にあわせて照射パラメータを調整しましょう。



体格の良い患者 小柄な患者


患者をCTの放射線から

防護するために

1. 指示があった場合のみスキャンを行いましょう。かなりの数の画像検査が必要ないと推定されています。依頼医と放射線科医の話し合いを勧めます。
2. 適切であれば、特に若い患者には、代替として、非電離放射線のイメージング(MRI、超音波)の使用を勧めます。(3~10はポスターの縮小版をご覧ください)

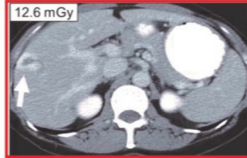
3.常に患者が妊娠中であるかチェックしましょう。

特別な表示や説明資料を使って妊娠の可能性については必ず伝えなければならぬことを患者に知らせてください。



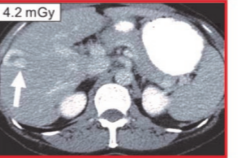
妊娠の可能性のある方は、スタッフにお知らせください。

12.6 mGy



画質: 必要以上に高い

4.2 mGy

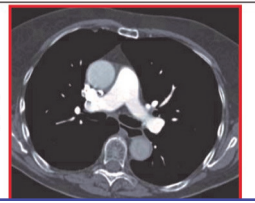


画質: 診断に適している

4.クオリティーが高く鮮明な画像は見栄えは良いけれど、患者に、より高い放射線量を与えます。診断情報を損なわない範囲でノイズのある画像を使いましょう。

5.身体部位ごとに症状に適したCTプロトコルを使いましょう。

例えば肺結節の経過観測または腎臓結石では、定期診断や一般的に使用されているプロトコルに比べて50-75% 低い放射線量で診断画像が得られます。



画像提供: MK Kalra, S. Singh, MGH Webster Center for Advanced Research and Education in Radiation

6.マルチバスCTやマルチフェーズCTは日常的に行うべきではありません。

マルチフェーズCTではシングルフェーズの2-3倍以上も線量が増える可能性があります。

画像提供: MK Kalra, S. Singh, MGH Webster Center for Advanced Research and Education in Radiation

8.使用している機器について知りましょう:異なる臨床的症候や身体部位により放射線量を微調整するために自動露出制御(AEC)システムのパラメータの調整法を学びましょう。ほとんどの身体CT検査はAECを用いて行われるはずで。

9.適切な技術:

- kVp, mAsを下げる。
- ピッチを上げる。
- 画像が必要な部位によってスキャン範囲を限定する。
- 常に問題箇所がCTガントリーのアイソセンターにあるようにする。
- 異なる臨床的症候ごとにすべてのCTプロトコルは開始位置と終了位置を示すこと。
- 断層像は必要と時のみ。

PE protocol (プロトコル)
Apices to adrenal (尖部から副腎)
PE=肺塞栓症

短いスキャン範囲:
20-30%の線量低減

PE protocol (プロトコル)
Apices to lung bases (尖部から肺底)

診断	参考レベル (CTDIvol)*
CT 頭部	75 mGy
CT 成人腹部	25 mGy
CT 成人胸部	21 mGy
CT 小児腹部 (5歳)	20 mGy
CT 小児頭部 (5歳)	34 mGy

*NCRP 報告書 No. 172

10.放射線量の数値に注意を払い、診断参考レベル(DRL)と比べましょう。

CT線量計測定および異なる身体部位に応じた推奨線量レベルを意識しましょう。

Pearls

10 Pearls: Appropriate referral for CT examinations”“10 Pearls: Radiation protection of patients in CT”—これは本誌でご紹介したポスターの原タイトルです。

“Pearls of Wisdom”といえば“知恵袋”のことですが、臨床現場にもたくさんの「知恵」が蓄積されています。その中でも暗記できるくらいの短いフレーズにまとめられたものは「パール」(clinical pearl)と呼ばれています。

ちなみに中国語では、10 Pearlsを「10大要訣」と訳されています。

●結果(つづき)

平均追跡期間は9.5年、年齢、性別、産まれた年を調整しても、非曝露の人々と比べ、曝露した人々の全体のがん罹患率は24%高い(罹患率比(IRR)は1.24、95%信頼区間1.20-1.29、p値< 0.001)。線量反応関係も見られ、IRRはCTスキャン1回につき0.16(信頼区間0.13-0.19)増加していた。若い年齢で曝露する程IRRは高く(傾向性の検定P<0.001)、初回の曝露から1-4、5-9、10-14、15年以上経過したIRRはそれぞれ1.35(1.25-1.45)、1.25(1.17-1.34)、1.14(1.06-1.22)、1.24(1.14-1.34)であった。

IRRは多くの固形がん(消化器系臓器、悪性黒色腫、軟組織、女性生殖器、尿路、脳、甲状腺)や白血病、骨髄形成異常、その他リンパ腫瘍で有意に増加していた。CTスキャンに曝露した人では608人のがんの過剰発症があった(脳腫瘍147、他の固形がん356、白血病や骨髄48、他のリンパ腫瘍57)。2007年12月31日時点での全がんの絶対過剰罹患率は100,000人年あたり9.38であり、1回のスキャンの平均実効線量は4.5mSvと推定された。

●結論

このコホートにおけるCTスキャン曝露後のがん罹患率増加は主にCT照射によるものであり、追跡の最後までリスク増加は続いているため、最終的なCTスキャンによる生涯リスクはまだ求めることができない。現在のCTスキャンからの線量は1985-2005年のものよりも低いようであるが、現在のスキャンからも、いくらかはがんリスクの増加が起こりうるであろう。将来CTスキャンは、あらゆるスキャンが可能な限り低い線量となるように最適化された上で、確かな臨床的徴候がある状況に限定されるべきである。

(翻訳協力:土居主尚)