

日本核医学会分科会 第 21 回 呼吸器核医学研究会

会 期：平成 21 年 10 月 3 日(土)
会 場：旭川市民文化会館 第 2 会議室
会 長：三重大学大学院 放射線医学
竹 田 寛

目 次

講 演

呼吸器核医学における最近のトピックス 三重大学大学院 放射線医学 須澤 尚久 46

特別講演

肺血栓塞栓症の病態と診断・治療
三重大学大学院 循環器・腎臓内科学 中村 真潮 47

PET/CT による肺ラジオ波凝固療法後の治療効果判定
三重大学大学院 放射線医学 山門亨一郎 47

講 演

呼吸器核医学における最近のトピックス

三重大学大学院 放射線医学
須澤 尚久

最近一年間の呼吸器核医学文献レビューとして 2009 SNM annual meeting での呼吸器核医学に関連する報告をまとめ紹介した。呼吸器核医学に関する報告は 58 演題で、PET に関するものが 48 演題 (83%)、SPECT に関するものが 9 演題 (15%)、その他 1 演題 (2%) に大別された。PET に関して使用製剤別では ^{18}F FDG が 44 演題と最多で、 ^{11}C acetate、 ^{18}F fluorothymidine (FLT)、 ^{18}F alpha-methyl tyrosine (FMT)、 ^{62}Cu Cu-ATSM が各 1 演題となっている。その他としたものは非小細胞肺癌に対する ^{125}I seed を用いた brachytherapy である。続いて最近一年間に発表された論文の中から 3 つ紹介した。一つ目は Yoshimoto らの *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2009 におけるもので肺区域切除の意義を perfusion SPECT/CT を用い定量評価したもの。対象は肺区域切除を受け、術前後の 1 秒量 (FEV_1) を調べている 56 名である。著者らは区域切除は (仮想) 葉切除に比べ残存 FEV_1 が有意に高値であり (特に右肺下葉に

おいて) 呼吸機能温存に有用である、としている。また 3 区域以上の切除となると葉切除に対して残存 FEV_1 に有意差は見られない。他の二つの論文は共に肺の Intravascular lymphoma (IVL) の症例報告である。IVL はびまん性大細胞型リンパ腫 (DLBCL) のサブタイプとされるが、リンパ節腫大や腫瘤形成をせず、病状の進行が早いことから生前診断が困難であるとされる。Kitanaka らは *Hematological Oncology* 2009 で CT やガリウムシンチグラフィよりも明瞭に ^{18}F FDG PET で肺に異常集積を認め経気管支肺生検にて IVL の確診に至ったと報告している。Ishiguro らは *Internal Medicine* 2009 に肺の perfusion SPECT で不均一な perfusion が認められたと報告している。また著者らは呼吸機能が著しく不良であり、通常行われる経気管支肺生検ではなく pulmonary microvascular cytology (PMC) といって Swan-Ganz catheter を肺動脈に挿入しウエッジしたカテーテルから血液を採取する方法で病理検体を得、IVL と確診した。二つの症例報告とも呼吸器核医学によって依頼科が IVL の疑いを確かなものとし侵襲的検査に踏み切らせた例として評価できる。

特別講演

肺血栓塞栓症の病態と診断・治療

三重大学大学院 循環器・腎臓内科学
中村 真潮

肺血栓塞栓症とは、静脈内に発生した血栓が静脈血流に乗って肺に運ばれ、肺動脈を閉塞して呼吸循環障害を生ずる疾患である。欧米では虚血性心疾患、脳血管障害と並んで3大循環器疾患に数えられる。非常に頻度が高く、米国では年間約20万例が本症と診断され、うち5万人が死亡している。一方、わが国では稀な疾患と考えられてきたが、厚生労働省の人口動態調査では最近の50年間でその死亡数は10倍以上となっており、生活の欧米化や高齢社会を背景にして、日本人でも本症が発症しやすくなったと考えられる。

本症の病態の中心は、肺高血圧と低酸素血症である。肺高血圧は、血栓塞栓による肺動脈の機械的閉塞が主因であり、血栓塞栓から放出される神経液性因子や低酸素血症による肺血管攣縮により増強される。一方、低酸素血症は、閉塞部の肺血流低下と非閉塞部の代償的な肺血流増加から生じる換気血流不均等や、神経液性因子から生じた気管支攣縮による換気低下などが原因となる。肺血管抵抗が右心室の耐容能以上に高まると右心不全状態となり、心拍出量が減少してショック状態に陥る。

本症の診断は画像診断による。現在の中心は多検出器型CTによる肺動脈造影CTである。撮像が短時間で亜区域肺動脈領域の診断能も非常に向上し、壁血栓も描出可能である。同時に肺野や下肢静脈の評価も可能である。肺血流スキャンは従来頻用されていたが、特異的な所見が得られ難く使用頻度は減っている。ただし、腎機能に対する影響などその非侵襲性は魅力的であり、除外診断時などでの用途は少なくない。下肢静脈エコーの普及も著しい。静脈血栓は本症の重要な補助所見であり、ベッドサイドでも簡便に施行できる静脈エコーは最初に行うべ

きものである。

本症に対する治療は、肺血管床減少により惹起される右心不全と呼吸不全に対する処置、および残存する静脈血栓からの再発予防に重点が置かれる。突然死に陥る例を除けば、適切に診断治療された本症の予後は決して悪くはない。最も重要な予後規定因子は早期診断である。また、循環動態が維持される場合の予後は再発に左右される。

一般には、1) ショックが遷延する例、2) 血圧は正常であるが高度の右心負荷を認める例、3) 血圧・右心機能とも正常である例の3群に分けて治療薬を選択する。ショックが遷延する例では血栓溶解療法が積極的に用いられ、一方、血圧・右心機能とも正常な例では抗凝固療法のみで治療可能である。血圧正常ながら右心負荷が高度な場合には、症例により血栓溶解療法を考慮する。しかし、薬物治療の問題点は出血性合併症である。本症は周術期など薬物治療が十分にできない状況で発症することが多く、これをいかに乗り切ることが問われることが多い。カテーテル治療や下大静脈フィルタ、あるいは経皮的心肺補助装置などの治療手技を駆使して、各施設の特長を生かした戦略で臨めばよい。

PET/CTによる肺ラジオ波凝固療法後の治療効果判定

三重大学大学院 放射線医学
山門亨一郎

はじめに：肺ラジオ波凝固療法（以下、RFA）は切除不能肺腫瘍に対する有効な新しい治療法である。大腸癌肺転移症例での肺RFA後の3年生存率は40%前後であるとの報告が多い。肺外転移がなく、腫瘍径が3 cm以下であれば3年生存率は約70%で手術と遜色はない。局所再発を抑えることで予後延長に結びつく。RFA後に局所再発が起こっても、再度RFAを行うことで局所制御が可能であることも報告されている。しかし、肺RFA後の治療効果判定は簡

単ではない。肺 RFA 後には腫瘍周囲に炎症が起こるため、CT 検査では腫瘍径は増大したかのように描出される。このため、CT での治療効果判定には限界があるといわざるを得ない。今回われわれは PET/CT が肺 RFA 前後に与える影響、特に治療効果判定に与える影響を中心に検討した。

治療前：肺 RFA 前に PET/CT を行うことで、肺外以外の病変が発見されたり、肺内病変が縮小しているために治療方針が変更となる場合がある。われわれは大腸癌肺転移症例を対象として、肺 RFA の前向き臨床試験を行っている。この臨床試験の候補者 10 人のうち、7 人 (70%) が PET/CT 後エントリーされたが、残りの 3 人 (30%) は不的確症例とされエントリーされなかった。その理由は、直腸癌局所再発が 2 例 (20%)、肺転移の縮小が 1 例 (10%) であった。したがって、肺 RFA 前に PET/CT を行うことで、30% 程度の症例で治療方針が変更されたことになる。

治療効果判定：肺 RFA 後の治療効果判定に PET/CT が有効か否かを、3 cm 以下 25 個の肺腫瘍をもつ 20 人の症例で検討した。RFA 3 ヶ月後に、CT での腫瘍径の縮小率 30%、PET での SUV 減少率 25% を cut-

off として用い、治療効果を判定した。平均観察期間 12 ヶ月中に局所再発は 1 例 1 肺結節 (4%, 1/25) にみられた。CT では、腫瘍縮小率は再発腫瘍と非再発腫瘍の間で overlap がみられ、局所再発の判定は困難であった。一方、SUV は非再発腫瘍すべてで 25% 以上低下したが、再発腫瘍では SUV 低下率は 20% であった。今後症例の蓄積が必要であるが PET が肺 RFA 後の局所再発の早期発見に有用である可能性が示唆された。

経過観察：肺 RFA を受ける患者はほぼ全員ががん患者であるため、PET/CT は肺 RFA 後の経過観察にも有用である。肺に明らかな再発腫瘍を認めないが、腫瘍マーカーが上昇した時、肝転移やリンパ節転移、直腸癌局所再発が PET/CT で発見される場合もある。このような症例でも治療方針の決定、変更に大きなインパクトを与える。また、われわれは 2002 年から 2009 年 8 月までに 400 症例を肺 RFA で治療してきたが、PET/CT により 2 例 (0.5%, 2/400) で新たながんが発見されている。

結語：PET/CT は肺 RFA の術前術後にわたり、治療方針の決定、変更に大きなインパクトを与える。