

核医学検査における看護師の 静脈注射実践の現状と課題

—PET 検査、RI 検査に関連した文献の 静脈注射の実施基準ごとの検討—

Nursing practice of intravenous injection on nuclear medicine examinations: Literature review for the practice regulation related to IVS on PET, RI examinations

堀 裕子¹ 松本 衣未¹ 松成 裕子²

Hiroko HORI

Emi MATSUMOTO

Yuko MATSUNARI

キーワード：静脈注射、放射性医薬品、放射線看護

Key words : intravenous injection, radiopharmaceuticals, radiological nursing

要旨：本研究の目的は、日本の PET 検査、RI 検査時の看護師の放射性医薬品の静脈注射に関連した文献検討を行うことで、その現状と課題を明らかにすることである。キーワードを用い、医中誌、最新看護検索によって、収集した 12 件の文献について内容を分析し、小項目に分類した。また、日本看護協会が示した「静脈注射の実施基準」を大項目として捉え、小項目を分類した。結果、《安全に実施するための手順》の項目が多くを占めていた。現状としては、被ばく防護対策は工夫され効果を上げているが、看護師教育・訓練内容や患者不安への説明、医師との関係が明らかでない等の問題が判明した。よって、看護師の役割拡大が進むなか、施設ごとではなく、静脈注射の実施基準を全て満たした、放射性医薬品静脈注射に関する一元化した教育プログラム作りが課題であることがわかった。

I. はじめに

2002 年厚生労働省は看護師等による静脈注射の実施に関して、「看護師等による静脈注射は診療補助行為の範疇である¹⁾」と法解釈の変更がなされた。これに対し、日本看護協会（以下、看護協会）からも静脈注射の実施に関する指針²⁾が示され、各施設において静脈注射実施の諸整備が進んできた。さらに 2007 年 12 月 28 日の厚生労働省医政局通知「医師及び医療関係職と事務職員等との間での役割分担の推進について」³⁾を受け、抗がん剤や造影剤の静脈注射ができる、熟練した看護技術と知識を持った IV ナースを育成するように変化した。この IV ナースは、当該施設内で教育研修を受け認定試験の結

果、合格者に認定されるものであるため、施設内での資格となる。よって、実施できる薬剤や教育内容は各施設により異なるため、放射性医薬品の静脈注射が、IV ナース認定プログラムから除外とされている施設も多く、PET ガイドラインにも放射線看護教育の内容規定がないことから、その実施状況は不明である。また、長牛ら⁴⁾は行政解釈が変更され、看護職の責任が明確にされた現在、看護職には、「診療の補助業務」となった静脈注射において、実施者としての責任を問われる時代になったと述べている。よって、放射性医薬品の静脈注射は、役割拡大とともに、看護師には、医療被ばくに対しての説明責任、被ばく防護の実践等、より放射線看護の専

1 鹿児島大学大学院保健学研究科 Kagoshima University Graduate School of Health Sciences

(堀 裕子 連絡先: horihiro@gmail.com)

2 鹿児島大学医学部保健学科 School of Health Sciences, Faculty of Medicine, Kagoshima University

投稿受付日 2014 年 10 月 22 日

投稿受理日 2015 年 1 月 27 日

門性が求められる。

以上のことから今回の研究目的は、日本におけるPET検査、RI検査時の看護師の静脈注射実施に関連した文献検討を行うことで、その役割拡大に伴う現状と課題について明らかにすることである。

II. 方法

文献検討の手順は以下の通りである。

1. 次の検索源から文献を収集した。

- 1) 医学中央雑誌 Web 版 (Ver. 5) および最新看護索引 web を用いて検索を行った。検索期間は、静脈注射の法解釈が変更された 2003 年 1 月から 2014 年 6 月とした。キーワードは、「静脈注射」「核医学診断」「看護」では、RI 検査のみしか抽出できないため、「看護」「核医学」or「看護」「核医学診断」として範囲を広げた。
- 2) 研究の主旨から、治療効果・検査解説・他国との比較・会議録を除した。
- 3) これらから、PET 検査と RI 検査に関連した文献を抽出した。

2. 抽出した文献を精読し内容を分析した。実態調査は看護師に関する部分のみ分析した。

- 1) 考察や結論では、研究内容が集約されていると考え、その中で重要だと判断した部分を抽出し、内容を小項目に分類した。
- 2) 看護協会が示している「静脈注射の実施基準」を大項目として捉え、小項目を分類した。
- 3) 分析した内容と分類表から、現状と課題を検討した。

III. 用語の定義

本研究では、「静脈注射の実施基準」については、2003 年に看護協会から提示された「静脈注射の実施に関する指針」²⁾ 中にある「7 静脈注射の実施基準」の内容を示している。項目は、3つの項目とそれらの下位項目から成立している。

7-1 《医師の指示と看護師の自律的判断》、7-1-1 医師の指示、7-1-2 医師の指示に対する看護師の自律的判断、7-1-2-1 指示の倫理的根拠及び倫理性に関する判断、7-1-2-1-2 安全確保のための実施者の能力の判断

7-2 《患者に対する十分な説明と同意の確認》、

7-2-1 医療法の規定による医療関係者の責務、7-2-2 医師による患者への説明と同意の確認、7-2-3 看護師による患者への説明と同意の確認

7-3 《安全に実施するための手順》、7-3-1 実施にあたっての確認事項、7-3-2 適切な手順による静脈注射の実施である。

IV. 結果

1. 検索文献の結果

- 1) キーワードを「看護」「核医学」or「看護」「核医学診断」にした結果、449 件検索された。
- 2) 上記から、治療効果・検査解説・他国との比較・会議録を除すると、160 件になった。
- 3) さらに上記から、PET 検査、RI 検査に関連した文献を抽出し、12 件となった。その文献の種類の内訳は、PET 検査 5 件、RI 検査 1 件、教育 2 件、実態調査 4 件であった。

2. 文献分析の結果

1) 文献内容を小項目分類した結果

PET 検査の文献 (表 1) では、小項目として 7 項目あがった。1 番多かった項目は「被ばく防護：手順の工夫」5 件であり、主に血管確保やテープ固定・ラインの抜去に工夫を行い時間短縮し、被ばく低減になっていた^{5,6)}。また、手順の工夫は経験年数によっても異なるとされ、経験者ほど被ばく防護の意識が高く、手技の手慣れさがみられた⁵⁾とあった。2 番目に多かった「被ばく防護：遮蔽板の工夫」3 件では、遮蔽板の厚さや設置場所の工夫がされていた。さらに、介助時の有効な X 線防護服の開発が望まれる⁷⁾との希望もみられた。3 番目に多かった「放射線看護教育」3 件では、放射線被ばく低減の関心を持つ^{7,8)}ことや、放射線医学研究所での受講の推進等があり⁹⁾、教育の必要性が書かれていた。特に経験年数で、被ばく線量の違いがあることから、一人立ちする前の教育期間を 3 カ月持っている¹⁷⁾との報告もあった。4 番目の「被ばく防護：3 原則の実施」2 件では、常に被ばく防護の 3 原則に乗った行動をしなければならない^{8,9)}としていた。他は「被ばく防護：介助時間の短縮」⁷⁾ 1 件、「被ばく防護：人数確保」1 件⁹⁾であり、それぞれ介助時間を少なくすることで、被ばく低減を行っていた。特に、高齢者や化学療法後の評価者には早目に来院してもらい、血管確保をすると、漏れがなくなり介

表 1. 文献分析の結果 (小項目分類): PET 検査

引用文献番号	研究対象・数	研究方法	考察・結論からの内容	小項目
5)	看護師 4 人	手順・導線を明らかにし、被ばく線量の平均を出した	導線の工夫 テープ固定の工夫 経験により、被ばく量に差があった	被ばく防護: 手順の工夫
6)	看護師 20 人	FDG 投与からライン破棄までの手順を比較検討した	ライン破棄を早くよりも患者退室が早いほうが、被ばく防護となった	被ばく防護: 手順の工夫
7)	介助を要した受診者 50 名を介助した看護師 (人数不明)	自立度別による介助内容と時間、介助した看護師の被ばく量の検討をした	自立 I II では、事前説明の充実 距離と時間を工夫した介助 遮蔽板の効果 安全のために、被ばくに対して関心を高める必要がある 介助時の有効な X 線防護服の開発を望む	被ばく防護: 手順の工夫 介助時間の短縮 事前説明の充実 放射線看護教育
8)	被ばく低減取組前:A 群 看護師 50 人 後:B 群 看護師 50 人	被ばく低減策の取組み前後における、被ばく量の比較をした	血管確保の対策 3 原則に乗っ取る 機器備品の工夫 排泄介助や移動介助における被ばく低減に関心を高める	被ばく防護: 手順の工夫 遮蔽板の工夫 3 原則の実施 放射線看護教育
9)	A 施設の看護師 9 名	現状の振り返りと、被ばく防護の 4 原則を活用した日常業務改善とトラブルを防止する対策の検討をした	人数確保 手順の工夫 遮蔽板の工夫 4 原則の実施 (3 原則+α) 看護師教育 教育訓練期間を 3 カ月 放射線医学研究所の受講の推進	被ばく防護: 人数確保 手順の工夫 遮蔽板の工夫 3 原則の実施 放射線看護教育

表 2. 文献分析の結果 (小項目分類): RI 検査

引用文献番号	研究対象・数	研究方法	考察・結論からの内容	小項目
10)	看護師 (人数不明)	RI の静脈注射を看護師が代行することでの、患者・病院双方のメリットの検討をした	被ばくに対する知識や心構えの変化 症例が増えた	放射線看護教育

表 3. 文献分析の結果 (小項目分類): 教育

引用文献番号	研究対象・数	研究方法	考察・結論からの内容	小項目
11)	放射線科静脈注射認定看護師 17 名	放射線科静脈注射院内認定看護師コースの紹介と院内認定看護師の活動実態報告	PET 検査、RI 検査での実践不明 プログラムの評価が必要	放射線看護教育
12)	看護師 320 名	放射線被ばくと防護に関する知識度のアンケート調査	全看護師に対して放射線防護の院内教育の強化が必要	放射線看護教育

助時間の短縮になる⁸⁾としていた。また「被ばく防護:事前説明の充実」1件⁷⁾では、自立している患者でも高齢者は、ベッドの調整、トイレ、標記の説明、撮影室までの案内等の細やかな事前説明を充実させれば、検査中の介助に入ることが少なくなり被ばく防護につながるとしていた。

RI 検査の文献 (表 2) では、小項目として「放射線看護教育」1件¹⁰⁾であり、看護師が RI 検査にお

いて放射性医薬品の静脈注射を実施するための、課程や教育プログラムが紹介されていた。特に、放射線基礎知識教育を通じて被ばくに対する知識や心構えが変化したとあった。

教育の文献 (表 3) では、小項目として 2 文献とも「放射線看護教育」があがった。当該施設の放射線看護教育の実態や課題について触れ、教育の必要性^{11,12)}が書かれていた。1 文献では放射線科静脈注

表 4. 文献分析の結果 (小項目分類) : 実態調査

引用文献番号	研究対象・数	研究方法	考察・結論からの内容	小項目
13)	医療機関 1288 施設 衛生検査所 14 施設	核医学検査の背景のアンケート調査	1 施設 1 人は、核医学専門技師をおく 核医学検査施設での看護師～10.1%	安全管理
14)	核医学診療施設を有する 1216 医療機関の管理者	放射線安全管理体制に関する アンケート調査	安全管理実態調査 放射線安全管理教育が十分行われていない	安全管理 放射線看護教育
15)	PET 施設：120 施設の 放射線管理責任者	医療従事者の職種、業務および被ばく線量のアンケート調査	職種別被ばく 一般看護師 0.13 mSv PET 検査従事看護師 1.3 mSv	被ばく防護：実態
16)	福島事故前： PET/CT 患者 100 例 福島事故後： PET/CT 患者 55 例	PET/CT 患者待ち時間を利用して、検査説明に対するアンケート調査	事故後、不安なしが減った 医師の説明が良かった～看護師が良かったの 7 倍 看護師の説明は良い印象	患者不安

表 5. 静脈注射の実施基準 (大項目) ごとの内訳

静脈注射の実施基準 (大項目)	小項目	PET 検査	RI 検査	教育	実態調査	計
安全に実施するための手順	被ばく防護					22
	手順の工夫	5	0	0	0	
	遮蔽板の工夫	3	0	0	0	
	介助時間の短縮	1	0	0	0	
	3 原則の実施	2	0	0	0	
	人数確保	1	0	0	0	
	実態	0	0	0	1	
	放射線看護教育 安全管理	3 0	1 0	2 0	1 2	
患者に対する十分な説明と同意の確認	被ばく防護					2
	事前説明の充実	1	0	0	0	
	患者不安	0	0	0	1	
医師の指示と看護師の自律的判断		0	0	0	0	0

1 文献に複数小項目あり

院内認定看護師が放射性医薬品の静脈注射を実施しているようだが、CT・MR の造影剤の静脈注射実践の実績しか結果がなかった¹¹⁾ ため、放射性医薬品の静脈注射の実際は不明であった。

実態調査での文献 (表 4) では、小項目として 4 項目があがった。[安全管理] 2 件は、管理者に対する安全管理の質問や、実態調査の側面が強く、看護師に関係する結果は、核医学検査における看護師の割合～10.1% や¹³⁾、放射性医薬品の静脈注射実施者の約 30% が看護師である¹⁴⁾ というものであった。[被ばく防護：実態] 1 件¹⁵⁾ では、PET 施設での職種間被ばく線量のアンケート調査であった。PET 従事看護師の年間実行線量は、1.3 mSv であり、一般看護師の 0.13 mSv の 10 倍であった。また、[放射線看護教育] 1 件¹⁴⁾ では、放射線同位元素を取り扱うために、必要不可欠な放射線安全管理教育が十分に行われていないと記載されていた。最後に [患者

不安] 1 件¹⁶⁾ では、福島原発事故前は、PET 検査において不安なしは 100% であったが、事故後は不安なしは 78%、少し不安が 20%、不安あり検査したくないが 2% と、不安ありが増加していた。他には、(医師の説明が良かった) が (看護師の説明が良かった) の 7 倍であった。しかし、看護師の説明は口頭だけでなく、案内・誘導を含めた実地説明だったのが良い評価とされていた。

2) 抽出した文献の小項目を静脈注射の実施基準 (大項目) ごとに分類した内訳の結果 (表 5)

分析した小項目は大項目別に以下のように分類した。

《安全に実施するための手順》は総計 22 件だった。内訳は、PET 検査では、[被ばく防護：手順の工夫] 5 件、[被ばく防護：遮蔽板の工夫] 3 件、[被ばく防護：介助時間の短縮] 1 件、[被ばく防護：3 原則の実施] 2 件、[被ばく防護：人数確保] 1 件、[放射

線看護教育] 3件だった。RI検査では、[放射線看護教育] 1件だった。教育では[放射線看護教育] 2件だった。実態調査では[被ばく防護：実態] 1件、[放射線看護教育] 1件、[安全管理] 2件だった。

《患者に対する十分な説明と同意の確認》は総計2件だった。PET検査で、[被ばく防護：事前説明の充実] 1件、実態調査で[患者不安] 1件であった。

《医師の指示と看護師の自律的判断》0件であった。

V. 考察

上記の結果を引用しながら、現状と課題を考察する。

まず、渡辺ら¹⁵⁾の文献から、2006年の段階でPET施設においては、66.9%の看護師が放射性医薬品の静脈注射を実践している現状がわかった。よって、現在ではさらに多くの施設で看護師が実践していることが推測される。以下、大項目ごとに考察する。

1. 《安全に実施するための手順》

PET検査の文献では、小項目の[被ばく防護]に関するものが12件と圧倒的に多かった。これはPET検査では、半減期が短くても内部被ばくの大きい患者を被ばく防護しながら援助するため、看護師が職業被ばくを自己管理しながら看護実践をしなければならないことを示しており、各文献においても、施設ごとに工夫をして被ばく防護の一定の効果は得られている。草間¹⁷⁾は日本では、被ばく線量の管理は、事業場ごとに行われているので、作業者の職場が変わった場合にも被ばく線量を一元化して管理することで、職場が変わっても生涯線量が把握できるシステムを構築することの必要性を述べている。このように職場の管理体制の充実も望まれるが、やはり看護師一人ひとりの職業被ばくの管理意識も自律していくことが大事だと考える。何故なら、被ばく後の長期にわたる健康影響に関しては生涯線量、すなわち積算線量が重要になるからである。

また、[放射線看護教育]は7件と次に多く、放射線や被ばく防護の基礎知識が看護師には必要だとしている文献が多かった。放射線障害防止法関係法令¹⁸⁾においても、教育および訓練の時間数を定める告示があるように、教育は必須である。しかし、法令での教育は放射線に従事する看護師一般向けな

ので、直接放射性医薬品を投与する看護師にはどのような追加教育がされているかを把握する必要があると考える。加えて、山内¹⁹⁾は医療事故は組織的事故であるとしており、安全対策関連組織内での看護師の役割や緊急被ばく対策、教育、訓練、マニュアルの有無や周知度等も明らかにする必要があると考えられる。

2. 《患者に対する十分な説明と同意の確認》

この大項目では、[患者不安] 1件と[被ばく防護：事前説明の充実] 1件だけだった。実態調査研究の文献¹⁶⁾において、震災後放射線の不安があると答えた患者が増えていた。他施設でも同じ傾向があるのではないかと推測され、実態把握とここでも患者の不安に寄り添える看護師の放射線知識を、充実させる教育が必要だと考えられる。草間²⁰⁾は3.11の原発事故を契機に、国民・社会の放射線被ばく、放射線健康影響・リスクに対する関心が高まっている。今後、ますます、拡大するであろう放射線の医療利用を適正に進めていくには、エビデンスに基づく説明責任があるとしている。また、公衆の放射線被ばく量(年間)において、診断被ばく量の日本平均は、世界平均の約6倍というデータがある²¹⁾。よって、診断被ばく＝医療被ばくにおいてこそ、説明責任であるリスクコミュニケーションが必要であると考えられる。土田²²⁾はリスクコミュニケーションとはリスク事象に関係する人々の合意形成することを目的とする双方向のコミュニケーションであり、重要な点として、成果よりもそのプロセス、さらにプロセスにおいて互いの信頼感を熟成し深めることとしている。すなわち、患者にとって看護師は専門家であるため、ただリスクの説明や一方性の教育やQ&Aではなく、患者と信頼を構築しながら、医療被ばくのリスクと便益性についても説明する必要がある。また、神田ら²³⁾はリスクコミュニケーションでは、専門家が科学的情報を発信することが主活動であるように思われがちであるが、最近ではまずは心配や懸念を聞くことに重きを置く傾向にあるとしている。この心配や懸念を対象者から引き出すことこそ、看護師の役割だと言える。そして患者が与えられた情報から、自ら判断して納得したうえで検査を受けてもらうことが大事であると考えられる。渡邊²⁴⁾はリスクコミュニケータに必要な要素に、専門家以外にも、専門家以外の幅広い知識、前向きな態度、熱

意があるも要素にあげている。このようにリスクコミュニケーションには、いろいろと備えなければならない資質が必要なことから、看護師のリスクコミュニケーション能力開発に関連した項目を看護基礎教育に含めるべきだと考える。また、相原ら¹⁶⁾は医師の説明のほうが良かったと回答した患者は、看護師のほうが良かったと回答した患者の7倍であったとしている。この結果だけでは看護師の説明が不足していると思込みやすいが、論文の中で、看護師の説明は口頭だけでなく、案内、誘導を含めた実地説明であったのが良い評価だったと述べていた。よって、今看護師が行っている事前説明に対しての評価などを行う研究があっても良いのではないかと考える。

3. 《医師の指示と看護師の自律的判断》

この大項目に関する文献は1件もなかった。看護師は放射性医薬品の静脈注射を納得して行っているのだろうか疑問となる。また、仕方なく実施しているのではないか、他にも問題を抱えていないだろうか等疑問に思い、明らかにする必要性を考えた。また、長牛ら⁴⁾は看護職が役割拡大をしていくうえで、いくつかの課題があり、その中の「患者中心の医療に基づく医療提供者（医師・看護職）の相互理解と協同の必要性を培う」について充実を図る必要があると述べている。よって、医師との関係での倫理的問題等の把握や解決していくための、看護倫理の教育の充実も必要であると考えられる。

また、「静脈注射の実施に関する指針」²⁾において、「安全確保の観点からの判断とは、単に静脈注射の手技ができるか否かの判断ではなく、患者に実施して良いかどうかの判断や、実施後の結果を自らの責任として引き受けられることができるかどうか、自己の能力を適切に判断することである」としている。中でも「患者に実施して良いかどうかの判断」は、事前に患者情報を把握し、検査に来ている患者を観察しアセスメントして判断しなければならない。そのためには、患者アセスメント能力は看護師には欠かせないものと考えられる。そして、対象者にどのような事前の情報収集がされているか、あるいは、看護師のアセスメント能力向上のための教育がどのように企画され、実践されているのか把握しなければならないと考える。

一方、坪井ら¹⁰⁾は「看護師による注射の移行前

と移行後の半年間で、脳血流シンチは約1.5倍に増加した」と述べており、コストパフォーマンスの向上が伺える。さらに、杉林ら²⁵⁾は「今後、増々増加することが予測されるため、看護師への放射性医薬品の取り扱いに関する教育システムの構築や、マニュアル等の作成が必要と考えられる」としており、この分野の研究は大事だと考える。

今回、文献検討により、現状として明らかになったことは、放射性医薬品の静脈注射を実践する看護師は、被ばく防護に尽力していることである。他の実施状況、教育システム、安全体制、説明と同意の実態、役割拡大に伴う医師との関係など不明なことが多かった。したがって、まだこの分野の看護の構築は、始まったばかりだと考えられる。よって、課題としては、放射性医薬品の静脈注射実践における看護が、判断や倫理面においてもより自律した看護に構築されていくことだと考える。そのためには、正しい放射線の知識を持った、高度な看護実践者の育成が急務であると考えられる。この高度看護実践者が放射線看護専門看護師だと言える。放射線看護専門看護師の役割²⁶⁾として、実践・相談・調整・倫理調整・教育・研究がある。これらの役割を果たす放射線看護専門看護師が看護師を教育・支援していくことで、放射性医薬品の静脈注射実践における看護の基礎が培われると考える。

VI. 研究の限界

今回の調査は文献からのみの分析であり、文献源が医学中央雑誌および最新看護索引に限ったことに限界がある。また、対象とした文献は、治療効果・検査解説・他国との比較・会議録を除くことで焦点を当てた。しかしながら、抄録集ではキーワードに沿った抄録があるにもかかわらず、論文掲載されておらず、内容を把握できない事例がいくつかあった。このことより、他にも研究発表はしているが論文に公表されていない看護研究は多分にあると考えられる。よって、今回のサンプル数の少ない文献レビューで、核医学検査の静脈注射の現状と課題を網羅し、把握したとは断言できず、今後の調査研究につなげたいと考える。

VII. 結論

看護師の役割拡大が進むなか、放射性医薬品の静脈注射を実施する看護師には、知識・技術に精通

し、高度な専門的判断能力が必要である。また、自己の被ばく積算線量管理も行う自律性も持ち合わせることが求められる。そのためには、看護師に対して、放射線に関する教育を「患者に説明できる放射線の基礎知識」「放射性医薬品の取り扱い」「リスクコミュニケーション能力」「判断するための情報収集・アセスメント能力」「看護倫理」において包括的に行わなければならない。これには施設ごとではなく静脈注射の実施基準を全て満たした、放射性医薬品静脈注射に関する一元化した教育プログラムの開発が欠かせないと考える。

研究助成

本研究はどの機関からも研究助成を受けていない。

利益相反

本研究における利益相反は存在しない。

文献

- 1) 厚生労働省. 新たな看護のあり方に関する検討会中間まとめ (検索日 2014.6.30). <http://www.mhlw.go.jp>
- 2) 社団法人日本看護協会. 静脈注射の実施に関する指針 (検索日 2014.6.30). <http://www.nurse.or.jp>
- 3) 厚生労働省. 医師及び医療関係職と事務職員等との間での役割分担の推進について (検索日 2014.6.30). <http://www.mhlw.go.jp>
- 4) 長牛由美, リボウィッツ志村よし子. 静脈注射における行政解釈変更後の看護職の認識に関する研究. 青森県立保健大学雑誌. 2007, 8(1). 67-76.
- 5) 柏崎梨恵, 栃木茂子, 小貫美智子, 他. 造影 FDG-PET/CT 検査における担当看護師の被ばく線量とその低減の工夫: 手順・動線を見直して. Radioisotopes. 2013, 62(11). 827-832.
- 6) 菊池孝子, 中野智子, 根岸弥生, 他. PET 検査の患者対応時における看護師の被ばく防御の対策: FDG 投与からライン破棄までの手順の検討. 日本看護学会論文集 成人看護 I. 2010, 40. 113-115.
- 7) 山本久美子, 濱畑和江, 岡田禎子, 他. PET 検査中の介助による看護師の被曝低減にむけて. 日本看護学会論文集 成人看護 II. 2008, 38. 275-276.
- 8) 岡田禎子, 濱畑和江, 山本久美子, 他. PET 薬剤投与時の被曝低減への取り組みと課題. 日本看護学会論文集 看護管理. 2008, 38. 86-88.
- 9) 宮澤敬子, 高橋樹里, 望月芳和, 他. 看護師の立場からみた PET 施設における職業被ばく低減の取り組み. Radioisotopes. 2006, 55(5). 253-258.
- 10) 坪井隆也, 河合久美子. RI 検査 (脳血流シンチ) の看護師による静脈注射の試み. 岐阜県立下呂温泉病院年報. 2010, 35. 32-33.
- 11) 大竹信子. 静脈注射の安全実施に向けた院内教育プログラム (最終回): 静脈注射院内認定コース・放射線静脈注射認定コースの内容と院内認定看護師の活動の実際. 看護実践の科学. 2009, 34(13). 62-67.
- 12) 酒井紀予子, 東 恵子, 若栗美紀, 他. 放射線被曝と防護に関する看護師の知識と課題. 旭川市立病院医誌. 2004, 36(1). 22-26.
- 13) 日本アイソトープ協会医学・薬学部会核医学イメージング・検査技術専門委員会. 核医学検査における安全管理等に関するアンケート調査報告 (第 9 報-I). Radioisotopes. 2011, 60(7). 281-297.
- 14) 大場久照, 小笠原克彦, 油野民雄. 医療機関を対象とした放射線安全管理体制に関する調査研究 (第 1 報) 放射線取扱主任者, 安全管理組織および教育訓練について. 日本放射線技術学会雑誌. 2005, 61(11). 1542-1550.
- 15) 渡辺 浩, 佐藤 努, 木村文治, 他. PET 施設の医療従事者等の放射線防護の全国実態調査 (第 1 報) 医療従事者等の職種, 業務および被ばく線量. 日本放射線技術学会雑誌. 2009, 65(3). 285-294.
- 16) 相原一紀, 小須田 茂, 河野正志, 他. PET 検査と福島原子力発電所事故に関するアンケート調査の解析. 埼玉県医学会雑誌. 2012, 47(1). 171-174.
- 17) 草間朋子. 原発作業員の長期にわたる被ばく状況: 健康状況のフォロー「東電福島第一原発作業員の長期健康管理に関する検討会」報告書. 産業看護. 2012, 4(2). 193-195.
- 18) 公益社団法人日本アイソトープ協会. アイソトープ法令集 I (初版). 丸善出版, 東京, 2012. p. 324.
- 19) 山内桂子. 失敗の心理と対策: 医療事故を防ぐために. Nursing Today. 2001, 16(6). 14-22.
- 20) 草間朋子. 医療被ばくの視点から肺がん検診を考える (会議録). CT 検診. 2013, 20(1). 1.
- 21) 復興庁. 放射線リスクに関する基本的情報 (検索日 2014.10.05). <http://www.reconstruction.go.jp>
- 22) 土田昭司. リスクコミュニケーションとは何か: 安全心理学からの提言. 日本保健医療行動科学年報. 2012, 27. 10-19.
- 23) 神田玲子, 辻 さつき, 白川芳幸, 他. 医療被ばくに関するリスクコミュニケーションのための基礎研究: 看護師における認知について. 日本放射線技術学会雑誌. 2008, 64(8). 937-947.
- 24) 渡邊 浩. 核医学検査を安心して受けていただくために我々は何をすべきか. 核医学技術. 2013, 33. 31-38.
- 25) 杉林慶一, 岩永秀幸, 竹中賢一, 他. 放射性医薬品の取り扱いに関する現状調査及び取り扱い手引き書の作成. 核医学技術. 2009, 29(3). 277-314.
- 26) 社団法人日本看護協会. 専門看護師・認定看護師・認定看護管理者 (検索日 2014.10.5). <http://www.nurse.or.jp>