

医療用ポンプの種類と特徴のまとめ

輸液ポンプ

- 輸液セットのチューブをしごいて、患者さんに薬を注入する。
- 容量の大きな輸液バッグ(最大2~3リットル)が使えるので、長時間の連続的な注入に適している。

シリンジポンプ

- 注射器(シリンジ)をゆっくり押して、患者さんに薬を注入する。
- 注入する量の正確さ(流量精度)が優れている。
- 少ない量の薬を正確に注入するのに適している。

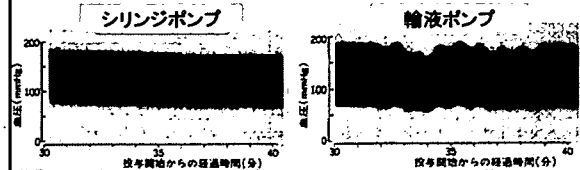
- ◆輸液ポンプ → 流量精度は、±10%(一部のみ±5%)
- ◆シリンジポンプ → 流量精度は、±3%

ポンプの流量精度

	流量	精度
シリンジポンプ	1mL/h以上	±3%
輸液ポンプ	1mL/h以上	±10%

カテコールアミン投与時の血圧変動(イヌ)

シリンジポンプは血圧の変動がないが、輸液ポンプは変動がある

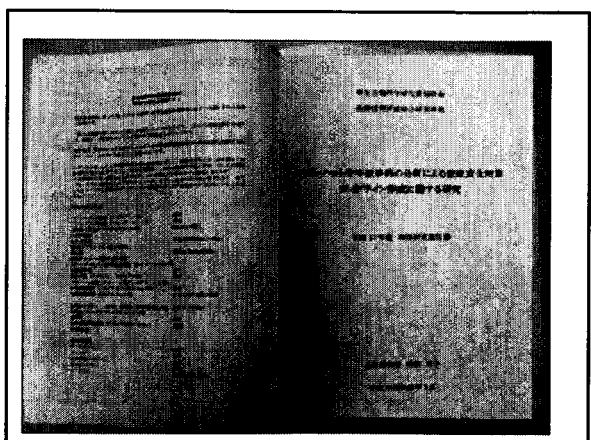
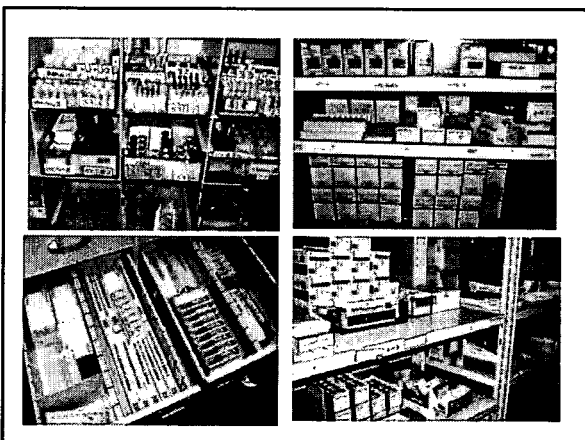


小井土雄一、牧野俊郎、山本保博(日本医大救急医学教室)、救急医学 24 (2000) 229-232

参考文献・資料提供・出典

- ・ Expert Nurse Vol.19 No.4 特別付録
- ・ 加納隆:輸液ポンプの基礎と実際, Clinical Engineering Vol.11 No.5 2000 371-377
- ・ 小井土雄一、牧野俊郎、山本保博(日本医大救急医学教室)、救急医学 24 (2000) 229-232
- ・ テルモ株式会社研修資料
- ・ ニプロ株式会社研修資料

ハイアライト医薬品とは



0-4-02000

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

0-4-02000

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

0-4-02000

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----



0-4-02000

CPT-11+CCDP
 濃縮液

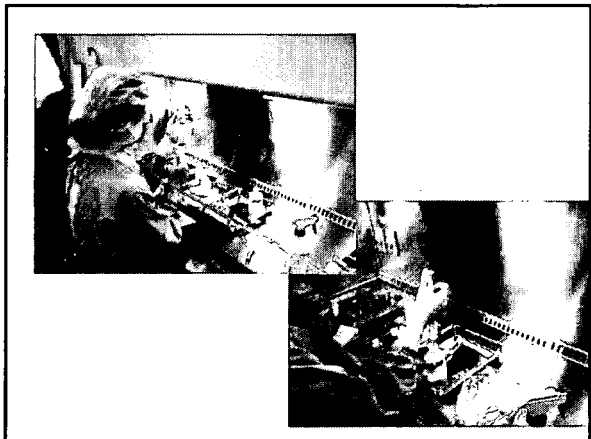
レシク Day 1

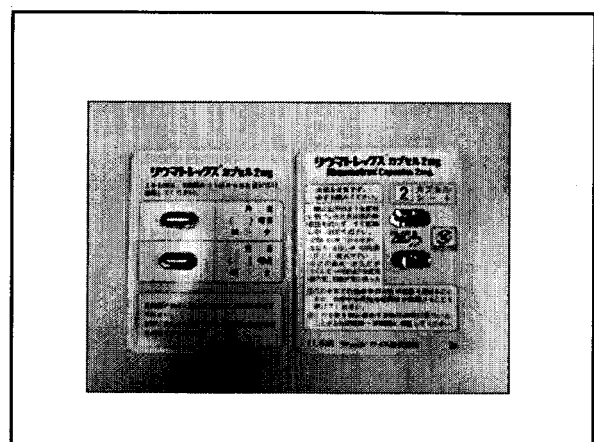
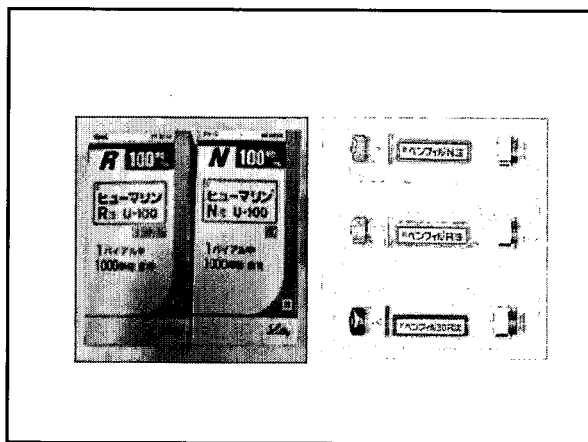
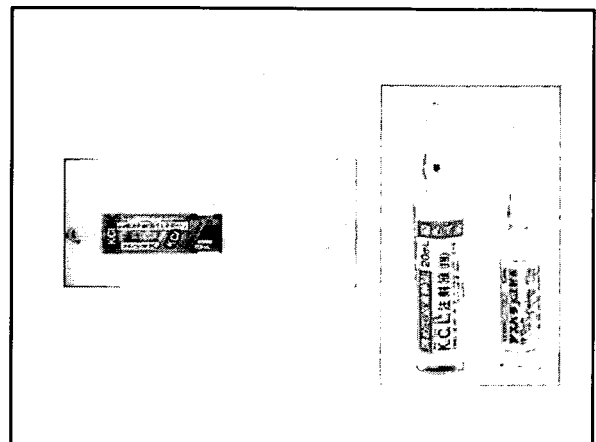
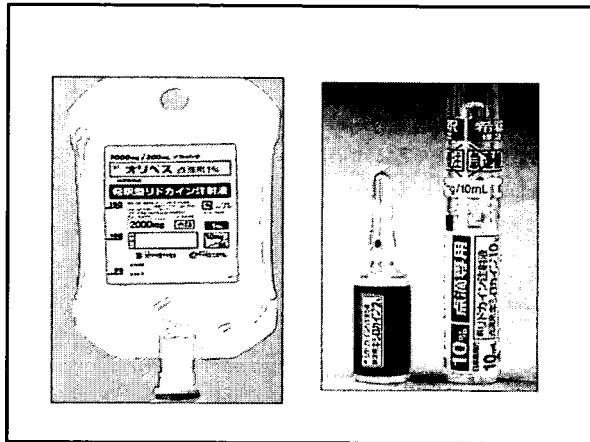
CPT	50 mg/1	1
CCDP	30 mg/1	1

成分表

成分名

0-4-02000






研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
嶋森好子他	各分野における安全管理ガイドライン 1. 医薬品 2. チューブ・カテーテル 3. 医療機器 4. 転倒・転落 5. 検査 6. 食事・栄養	嶋森好子	ヒヤリ・ハットや事故事例の分析による「医療安全対策ガイドライン」	じほう社	東京	2007年	1-200

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
嶋森好子 廣瀬哲雄	失敗に学ぶ—看護職員指導者のための「医療安全講座」第5回「放射線関連の検査」—放射線検査に関連する安全対策指導の留意点について—	Hands-on	Vol12, No2	33-41	2007年
嶋森好子 大橋初美	失敗に学ぶ—看護職員指導者のための「医療安全講座」第6回「検査」—検査に関連する安全対策指導の留意点—	Hands-on	Vol12, No3	37-45	2007年
嶋森好子 杉山良子	失敗に学ぶ—看護職員指導者のための「医療安全講座」第7回「転倒・転落」 「転倒・転落—患者アセスメントで転倒・点らくを防ぐ	Hands-on	Vol12, No4	65-73	2007年
嶋森好子	インタビュー「求められる医療安全管理者像とは」	医療安全	Vol13, september	8-11	医療マネジメント学会
嶋森好子 木村眞子 野本亀久雄	わが国における医療安全管理者に期待される能力と教育の現状	医療の質安全学会誌	Vol11, No1	111-113	2006年



—ヒヤリ・ハットや事故事例の分析による—
医療安全対策ガイドライン

□ 主任研究者・編集代表 嶋森 好子 □

医療安全対策ガイドライン 執筆者一覧

■編集代表

嶋森 好子 京都大学医学部附属病院 看護部長

■執筆

第1章 医薬品(注射・点滴・内服薬等医薬品および輸血)に関連する事故防止のための安全対策ガイドライン

長瀬 啓介 京都大学医学部附属病院
鈴木 正彦 山梨大学医学部附属病院薬剤部
黒山 政一 北里大学東病院薬剤部
清水 秀行 帝京大学ちば総合医療センター薬剤部
松月みどり 田附興風会 医学研究所 北野病院
任 和子 京都大学医学部附属病院看護部
山出 康世 立教大学文学研究科心理学専攻博士後期課程
古田 紀子 聖母病院
真鍋 義弘 西埼玉中央病院
餅田 敬司 滋賀医科大学医学部附属病院看護部
小野 幸子 滋賀医科大学医学部附属病院看護部
山中 寛恵 京都民医連中央病院 専任リスクマネジャー

第2章 チューブ・カテーテルに関連する事故防止のための安全対策ガイドライン

梅澤 昭子 四谷メディカルキューブきずの小さな手術センター
松本登紀子 日本赤十字社事業局医療事業部医療安全課
寺井美峰子 聖路加国際病院医療安全管理室専任リスクマネジャー
西海 真理 国立育成医療センター看護部臨床教員・小児専門看護師
杉山 良子 武蔵野赤十字病院専任リスクマネジャー
浦澤 智佐 慶応義塾大学病院医療安全対策室
宮本 敦史 大阪大学大学院医学系研究科外科学講座

第3章 医療機器の安全管理のためのガイドライン

佐藤 景二 静岡市立静岡病院臨床工学科
綿引 哲夫 横浜市立脳血管医療センター
井上 彰啓 大津市民病院事務局次長

第4章 転倒転落防止のための安全対策ガイドライン

釜 英介 東京都立府中病院看護部
島中 泰司 横浜市立大学附属病院リハビリテーション科
北沢 直美 昭和大学病院医療安全管理室
李代 馨香 武蔵野赤十字病院看護部

第5章 検査に関連する事故防止のための安全対策ガイドライン

柳川 達生 練馬総合病院副院長
小沼 利光 東京都済生会向島病院医療技術部長
廣瀬 哲雄 京都大学医学部附属病院放射線部技師長
馬場祐貴子 岐阜社会保険病院看護師
由井 尚美 東名厚木病院看護部顧問

第6章 食事・栄養に関連する事故防止のための安全対策ガイドライン

内田 宏美 島根大学医学部看護学科
佐藤ミヨ子 東京大学医学部附属病院栄養管理室
幣 憲一郎 京都大学医学部附属病院栄養管理室
酒井美絵子 日本赤十字看護大学看護管理学

第7章 医療機関の安全管理に共通する課題に関するガイドライン

秋山 剛 NTT 東日本関東病院医療安全管理室長
大井 利夫 JA かがみつか厚生連上都賀総合病院名誉院長
重森 雅嘉 財団法人鉄道総合技術研究所人間科学研究部安全心理研究室
横井 郁子 首都大学東京健康福祉学部准教授

(所属は2007年3月現在)

本ガイドラインの分析により

1999年に「げられるよう急事態宣言」報道はとどま

同時期に米を報告書として書で、こころを考える必要

日本では、持つ医療機関

療安全のためるようにな

等に事故の幸けられるよう

これに先

ヤリ・ハッ

働省が業務に自主的に

報として報

事故の防止

筆者は、

究者として、

画で記述情

使用する教

2006年の事

のリスクの

していた時

とに、検討班

医療事故防

その分野


落に加えて、

のコストの

本報告書

だいた。本

2007年3



はじめに

本ガイドラインは、平成17年度厚生労働省労働科学研究「ヒヤリ・ハットや事故事例の分析により、安全対策ガイドラインに関する研究」のまとめである。

1999年に重大な医療事故が発生し、医療事故防止が社会的な課題として大きく取り上げられるようになった。厚生労働省は当初、当時の厚生大臣が「医療事故防止のための緊急事態宣言」をするとともに、医療関係団体を集めて注意を喚起した。しかし、医療事故報道はとどまるところを知らず、次々と同じような事故が明らかにされることになった。

同時期に米国でも医療事故は大きな問題となり、米国医学研究所は各種委員会のまとめを報告書として出版した。その最初の報告書が「人は誰でも間違える」と邦訳された報告書で、ここでは、“人は誰でも間違える”のであるから、システムで事故を防止することを考える必要があると述べている。

日本では、2002年になって、医療法の施行規則を改定して、患者を入院させる施設を持つ医療機関に医療安全体制を整えることを義務付けた。ここでは安全管理委員会や、医療安全のための指針やマニュアル、医療安全に資する報告制度を整備することが求められるようになった。その後2006年には、再び医療法の施行規則を改定して、特定機能病院等に事故の報告が義務化され、医療安全管理者の配置や感染管理を行う者の配置が義務付けられるようになった。

これに先立って、厚生労働省は2003年10月から、厚生労働科学研究の一環としてヒヤリ・ハット事例の収集・分析を始めた（この事業は現在、事故の報告も含めた、厚生労働省が業務を委託した日本医療機能評価機構が行っている）。この事業では、3カ月ごとに自主的に登録した医療機関から報告されたヒヤリ・ハット事例の量的な分析と、記述情報として報告された事例について分析を行い、分析結果を公開して情報の共有化を図り、事故の防止に役立てようとするものであった。

筆者は、この事業の開始時期から分析メンバーとして関わった。2005年から、主任研究者として、ヒヤリ・ハットの記述情報の分析を行ってきた。2006年から、2年の計画で記述情報分析から安全対策に関するガイドラインを作成し、安全管理のための研修に使用する教材の作成を行うこととした。本報告書は、その1年目の成果のまとめである。2006年の事故の報告が義務化されてから、事故情報が明らかになるにつれて、医療安全のリスクの存在は大きく変化した。しかし、それ以前のヒヤリ・ハット事例を収集・分析していた時期には、ヒヤリ・ハット事例の多い分野は決まっていた。そこで、この分野ごとに、検討班を設けてヒヤリ・ハット事例の分析を通して明らかになった課題を検討して、医療事故防止のための安全対策ガイドラインとしてまとめた。

その分野は、私たちが3大ヒヤリ・ハットと呼ぶ、薬剤関連、チューブ関連、転倒転落に加えて、検査関連、機器関連、食事に関連することと、それに加えて医療安全のためのコストの問題を検討した。

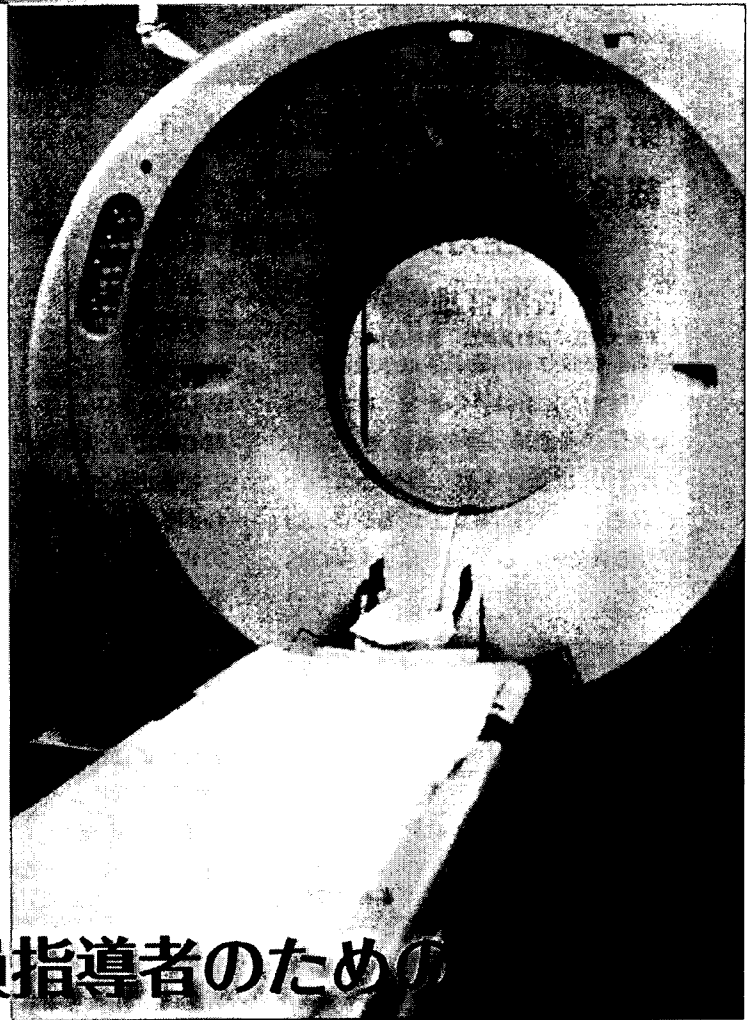
本報告書では各班が検討して、作成したガイドラインをそのまま本としてまとめた。本書が皆様の医療安全対策の役に立つことを願っている。

2007年3月

京都大学医学部附属病院
看護部長・院長補佐 嶋森好子

防止のための

ライン



失敗に学ぶ—看護職員指導者のための

医療安全講座

第5回「放射線関連の検査」

監修 慶應義塾大学看護医療学部 教授 嶋森 好子

第5回「放射線関連の検査」

総論：放射線検査に関連する 安全対策指導の留意点について

廣瀬哲雄

京都大学医学部附属病院 放射線技師長

はじめに

従来から放射線部業務内容は、他職種から見えにくいといわれている。その背景には、検査・治療の医療機器が多部門に分かれ、それらの多くは各診療科に特化した検査オーダーと結びつき、その中で完結するため外部から見えにくい状況となっている。特に、放射線部に勤務する看護師を除くと、他科の看護師にとっては、患者搬送時に検査室へ短時間立ち入る程度であり、業務内容を把握する機会は極めて少ない状況となっている。

近年、放射線部の医用画像は、CT検査、MR検査の3次元画像へとシフトしている。CT検査は、高性能高速化が進んでいる。それに伴い造影剤自動注入装置は、より高い圧力の短時間注入が実施され、造影剤の漏出や副作用の出現が増えているような印象がある。一方、MR装置の技術革新もめざましく、検査数が急速に増加している部門である。MR装置は放射線を使用しないことから、管理や注意に放射線の知識がまったく役に立たず、新たに高磁場の特性としての金属（磁性体）吸着を念頭に置く必要がある。このためMR検査室は短時間の立ち入りでも、非常に危険性が高く、基本的な安全知識がなければ立ち入ることができない場所である。もし、金属等を持ち込むことになるとその重量にもよるが大事故につながる恐れがある。過去には酸素ポンプの吸着で死亡事故も報告されている。さらに、昨年から磁場強度が従来装置の2倍の3T（テスラ）のMR装置が普及し始め、金属の吸着事

故の危険性は一気に高まると考えられる。このような高性能な最新医療機器の導入に伴うリスクの変化は、外部に伝わりにくく、何らかの方法で古い知識を更新するシステム作りが必要と考えている。

今回は、放射線検査に関連する安全対策指導の留意点として、(1)看護師の放射線部業務とのかかわりの範囲(2)放射線部診療が患者・医療スタッフへ与える損傷の程度と範囲(3)特に注意が必要なCT検査とMR検査の3点について述べる。

1. 放射線部業務に対する 医療スタッフの関与

放射線部検査・治療において、看護師の配置や看護業務の範囲は、施設によって大きく異なっている。平均的な配置として、造影検査、血管造影検査、CT検査、MR検査が対象となっている。放射線治療やRI検査部門への配置はそれほど多くはない。平日の放射線診療は、放射線部の専任看護師が対応するが、夜間緊急等では、各診療科の医師、看護師が患者を搬送する。その際、放射線部の各部門の検査室の中まで立ち入ることがあり、ときには、そのスタッフが放射線機器を使用して検査を行うこともある。このような場合、医師、看護師が事前に放射線部業務の危険な場所や項目だけでも知っていれば、インシデント・アクシデントの発生を抑制することが可能と考えられる。医療スタッフの検査・治療の診療現場における関与について表1に示す。

2. 放射線業務に看護師が勤務する場合の留意事項

放射線部診療における専任の看護師の場合、マニュアルや申し合わせ事項に則った運用および医療スタッフ間の緊密な連携で業務の質・安全を担保している。急に放射線部への配置を指示されるか、もしくは、時間外に患者を搬送して立ち入る場合の必要な知識を示す(表2)。

3. 放射線部業務に対する看護職の理解について

2007年、1000床クラスの大学附属病院において、放射線部が「外部評価アンケート調査」を医療職および事務職等に向けて行った。その調査の一部に各職種から見た「放射線部業務」の理解の程度の設定問を設けた。その結果、各職種ともに放射線部業務が見えにくい状況にあることが分かった。そのうちの看護師の評価の結果を図1に示す。看護師の4%は、放射線部業務が「分からない」、41%が「あまり分からない」と回答し、これに「少し知っている」41%を加えると看護師の86%程度が、放射線部業務が見えにくい状況にあることを示していた。この結果は、医療の専門化が一段と進むとともに、IT化による電子カルテ、フィルムレス、ペーパーレス化の導入による端末処理の増加で、現場に出向き顔を合わせずとも業務が成り立つ範囲が拡大したことを示している。今後、放射線関連の技術革新のサイクルが短いことを考えると、この傾向はさらに深まっていくと考えられる。

4. 放射線各部門の診療時における患者が受ける損傷について

放射線部の検査・治療業務は、大

きく区分して、X線撮影検査、造影検査、血管造影検査、CT検査、MR検査、放射線治療、RI検査の7部門から構成されている。これらの業務はMR検査を除き、放射線を利用している。しかし、その業務形態は少しずつ異なり、インシデント、アクシデントの発生要因も多様となっている。こ

の要因のうち、患者に障害を及ぼす恐れのある項目を、造影剤等の副作用、造影剤等の血管外漏出、放射線機器等との接触、装置の不具合(ハード・ソフト)、放射線障害、磁性体の飛来衝突による損傷、高周波電波(RF波)による熱傷の6項目に区分し、各部門との関連を示した(36ページ表3)。

表1

	X線撮影	造影検査	血管造影	CT検査	MR検査	RI検査	放射線治療
看護師		○	○	●	●		
技師	○	○	○	○	○	○	○
医師		○	○	○	○	○	△

●:技術革新早く最新情報更新必要 ○:関与大 △:比較的少ない

表2 放射線部業務に看護師が勤務する場合の留意事項

部門	看護師の必要な知識	時間外緊急検査
X線検査	基本的な放射線防護 (通常、看護師は配置されない)	重傷者の場合、移動の介助
造影検査	基本的な放射線防護 造影剤の副作用の対応	各科医師主導で実施
血管造影	基本的な放射線防護 造影剤の副作用の対応	専任医師主導で実施 (スタッフ呼び出し)
CT検査	放射線防護、血管外造影剤漏出の対応 造影剤の副作用の対応	造影は各科医実施
MR検査	磁性体金属持ち込み防止 造影剤の副作用の対応	造影は各科医師実施 (一部スタッフ呼び出し)
RI検査	非密封放射線同位元素の防護 (看護師の配置施設は少ない)	緊急検査(スタッフ呼び出し) 非常に少ない
放射線治療	基本的放射線防護 基礎的な放射線治療学(放射線副作用相談)	緊急検査(スタッフ呼び出し) 非常に少ない

放射線部業務について
(看護師:回答401人)

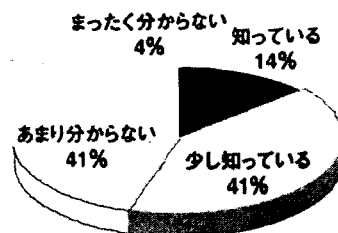


図1 放射線部業務に対する看護師の理解について

表3 放射線各部門の診療時における患者が受ける損傷について

●：可能性が大 ○：可能性がある

放射線診療部門	患者が受ける損傷の内容						
	造影剤等の副作用	造影剤の血管外漏出	放射線機器等との接触	装置の不具合(ハード・ソフト)*	放射線障害	磁性体による損傷	熱傷(RF波)
X線撮影部門			○	○			
造影検査部門	●	○	○	●			
血管造影部門	●	○	●	●	○		
CT検査部門	●	●	○	●			
MR検査部門	●	○	○	●		●	●
放射線治療部門			●	●	●		
RI検査部門	○		●	●			

*装置の不具合は、ハード・ソフトの不具合で誤動作、故障する。患者にとっては、再検査、再造影、過剰照射等大きな影響が生じている。

表4 放射線部医療機器の技術革新と患者・医療スタッフの障害の内容

年代	一般撮影	造影検査	造影検査	CT検査	MR検査	RI検査	放射線治療	IT	質
	1970	フィルム	II	II					
1980				CT登場			リニアック		
1990	CR(デジタル)				MR登場	SPECT			
2000				MDCT	1.5T		3次元照射		
2007	FPD	FPD	FPD	4	3T	PET			
			3次元画像	64		PET+CT	リニアック+FPD		
次世代				256,FPD	7T	PET+MR	リニアック+CT		
患者	▲	■	■	■	▼	■	●		
医療スタッフ	-	●	●	-	▼	●	●		

：死亡例 ：障害例 □：障害の恐れがある ■：造影剤等の副作用 ●：放射線障害 ▼：磁性体の飛来衝撃 ▲：その他

5. 放射線医療機器の技術革新と患者・医療スタッフの障害の内容について

放射線部各部門に配置した医療機器の技術革新の推移とそこで働く医療スタッフおよび患者に発生する障害の内容(可能性と過去の事例)を模式図で示した(表4)。各装置はIT技術を取り入れ、すべてがデジタル画像となっ

た。さらに複雑な機能を有する高性能な装置となり、患者の便益や医用画像の質は向上した。今後、CT検査、MR検査、放射線治療の件数は、さらに増加すると考えられ、これら部門に発生するインシデント・アクシデントは相対的に増加する。特にMR検査の3T装置の出現は、医療安全の立場か

ら注視する必要がある。

6. MR検査を安全に実施する手順

MR検査を安全に実施するためには、①磁性体金属を持ち込まない②患者体表面貼付・装飾金属等（薬剤、化粧品等金属含有品）は取り外す③患者体内金属はその安全性を十分確認した上で検査を実施する④MR検査チェック用紙を用いて確認⑤コイルのケーブルと皮膚の接触を避ける⑥検査姿勢において皮膚と皮膚が密着する箇所をつくらない⑦検査室に患者を案内し、検査が終了、退出するまで患者の表情や訴え、生体モニターに注意する。

特にMR検査は、看護師、放射線技師、医師のチームワークで安全を担保しているため、医療スタッフ相互の連携と案内票、チェック票および電子カルテ（紙カルテ）の有効活用は、非常に重要である（表5）。

7. まとめ

放射線検査に関連する安全対策指導の留意点について、看護師が関与する可能性の高い部門として造影検査、血管造影検査、CT検査、MR検査の4部門をあげた。これらの部門に勤務するためには、基本的な放射線防護、造影剤の血管外漏出の対応、造影剤等の副作用の対応、磁性体金属の高磁場への持ち込み防止等の知識を有することが重要であることを述べた。特に技術革新が短いサイクルで高機能化するCT装置、高磁場化するMR装置の臨床現場の安全管理体制の重要性を述べた。

最後に放射線部業務の多くは、看護師、技師、医師のチーム医療で質・安全が担保されていることから、今後、

さらに相互の情報交換と連携を密にする必要がある。方策としては、放射線部医療スタッフの共通の育成プログラムや人材育成の場を構築することも必要ではないかと考えている。

8. 謝辞

本総論は、厚生労働省科学研究費補助金事業「ヒヤリ・ハットや事故事例の分析による医療安全対策ガイドライン作成に関する研究」、06年度「検査関連」による研究成果と京都大学医学部附属病院放射線部の各部門長の協力により作成されたものです。情報をいただきました関係者の皆さまに心から感謝申し上げます。

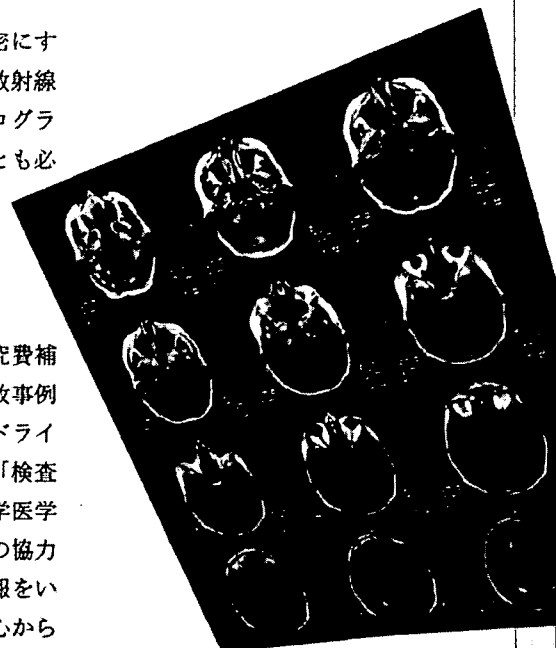


表5 MR検査を安全に実施する手順

患者の導線	担当医療スタッフ	備考
ア MR検査の申し込み	各診療科医師	造影の場合、同意書を取得、案内票手渡す
イ MR検査室へ患者到着	看護師 (放射線技師)	本人確認
ウ 更衣室で着替え	看護師 (放射線技師)	金属等持込できない説明、注意事項説明
エ 入室前チェック	看護師 (放射線技師)	チェック票に沿って確認、注意事項説明
オ MR検査室へ入室	看護師 (放射線技師)	検査の技師は、チェック票を受け取り、チェック確認 ストレッチャー・車椅子持込、各診療科スタッフ、 付添入室注意
カ 患者にコイル装着	放射線技師	ケーブル等接触、刺青等チェック、説明
キ 検査実施	放射線技師	生体モニター、監視カメラ、患者様子に注意
ク (造影検査)	医師、看護師	血管確保、造影剤注入器装着、確認
ケ 検査終了	看護師 放射線技師	患者の状態を確認、ストレッチャー・車椅子の持込、 各診療科スタッフ、付添の入室に注意
コ MR検査室から退出	看護師 (放射線技師)	すべての人が退出することを確認

事例研究

MR検査室への金属 (磁性体)持ち込み に関する事例と 安全対策指導の実際

～兵庫医科大学病棟～

兵庫医科大学
放射線科
正主任
佐藤 隆

【事例】

持ち込み禁止物品(金属トレイ)の持ち込みによる マグネットへの吸着

患者は4歳男児、頭部MR検査の目的で、母親と主治医が付き添いストレッチャーでMR検査室入り口に到着した。看護師はチェック票に従いチェックを済ませ、主治医に室内への金属の持ち込みができないことを説明し、身につけている金属および金属製の持ち物を容器に入れるように伝えた。医師は、PHS、時計、ボールペン、聴診器等を外し容器に入れた。その後、医師は患者を抱え、看護師は点滴を持ち入室しMR検査台に寝かせた。点滴は非磁性体の専用点滴台につり下げた。医師は導眠をするため、一度外に出て注射器の入った白い容器を持ち込み患者の足元に置いた。導眠の処置が終わり、合図があり技師が入室しヘッドコイルを取り付けた。検査台の天板をゆっくりとスライドさせMR装置の中へ送り込んでいる途中に、突然、白い容器が勢いよく患者の顎をかすめてヘッドコイルにぶつかり、円筒形のマグネットの内側に固着した。すぐに患者を元の位置に引き戻すとともにヘッドコイルを外し、患者の負傷の有無を確認した。接触したと思われる部位には発赤が見られたが、特に異常は認められなかった。固着した容器を慎重に取り除いた後、付き添いの母親に事故の状況を説明し、MR検査を再開した。

【原因分析・問題点整理】

- ①医師が病棟から注射器や薬品を入れてきた容器は、白いホーロー製(鉄製)の磁性体金属であった。その持ち込み容器を患者の足元に置いたことにより(マグネットから2mほど離れていた)すぐに吸着されず。準備が整い患者をマグネットの中に送り込む途中(マグネットから1m以内の位置)で急に強い力で吸引された。
- ②容器はホーロー製を使用していたが、病棟ではプラスチック製に入れ替える途中であり、1個だけ残っていた。これまでのMR造影検査の場合、プラスチック製の容器に導眠用注射器や薬剤を入れて検査室に持ち込んでいた。医師は、病棟で準備されていたものを確認せずに持ち込んだ。
- ③MRの看護師は、入室時の説明および入室者の身につけている金属のチェックは手順どおり行ったが、入室後は小児に気を取られ、医師が出入りして金属製容器を持ち込む状況まで、注意が行き届かなかった。
- ④技師は、患者足元の容器に気づく機会があったが、容器にグリーンの布がかけられ、金属容器と認識できなかった。
- ⑤持ち込み物品は、携帯式の金属探知機でサーベイすることになっていたが、この手順が抜け落ちた。

【安全対策の実際】

本件に関しては、事前に造影検査であることは、看護師も技師も認識していた。持ち込み物品は、携帯式の金属探知機でサーベイすることになっていたが、この手順が抜けたため発生した。この事例に見られる金属持ち込みの再発防止を検討した結果、従来の手順に導眠などで使用する病棟からの持ち込み物品は、すべて入り口においてプラスチックのトレイに移し替えることの1項目をマニュアルに追加した。

本件に関与した医師には、検査終了後、1.5T(テスラ)MR装置の高磁場の金属吸引力を体験する目的で、MR部門で準備した頑丈な布製ベルトの先端に金属を包んだ「持ち込み金属ダミー」を握ってマグネットに近づき、自分

が引き込まれる感覚を実際に体験してもらった(図1)。同様の体験は、金属を持ち込もうとして入り口のチェックで見つかった医療スタッフにもこの感覚を体験してもらっている。多くの方は、強力な吸引力に驚いて認識を新たにしていた。

金属の持ち込みがどのような影響を与えるのか、持ち込み金属の状態によって対応は異なり、ときには禁忌で検査前に中止される。大きな金属としてストレッチャー、酸素ボンベ、点滴台等、小さなものは、ハサミ、ピンセット、金属容器、さらに小さなものは、ゼムクリップ、アクセサリ、補聴器等がある。外部から見えず、金属探知機にも反応しないものが体内金属であり、人工関節、ペースメーカー、ステント、事故等で遺残した金属等があり、丁寧な聞き取り調査は必須である。体内金属は、①金属自体が検査中に発熱することの影響②金属が磁場を乱し画像の変形や抜け像としての影響③ステントなど金属自体が強力な外圧を受ける等の影響がある。

大型金属は、持ち込んだ人よりも患者や同室で働いている医療スタッフに被害が生じることが多く、細心の注意が必要である。もしストレッチャーや車いすが吸着され人体が挟まれるようなことが発生した場合、緊急停止ボタンを作動させヘリウムを放出し、磁場の解消と同時に救出する必要がある。もうひとつ重要な注意点がある。もし、比較的軽い点滴台等が吸着され人体に影響がない場合、決してその点滴台等に触れてはならない。すぐに患者を誘導してマグネットのそばから離れ、メーカーへ連絡する。簡単に引き出せると思って力を加えた瞬間、さらなるマグネットの中心へ向かう吸引力で点滴台は強い力で動かされ、手を挟まれるなどの2次災害の危険性がある。

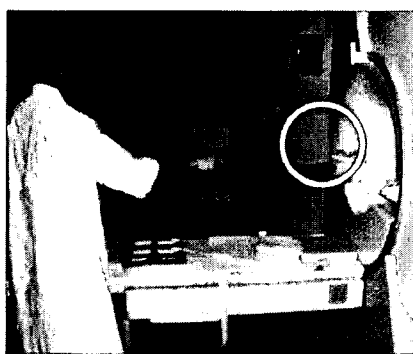


図1 持ち込み金属のダミーを使った金属吸引力の体験

【MR 検査室に患者を搬送する軽度の関与の場合】

- (1) 決して自分の判断でMR 検査室へ入らない。
- (2) 現場の医療スタッフの指示に従う。
- (3) 持参ストレッチャー、車いす、点滴台等は入り口でMR 専用の備品に乗せ換える。

用する。

- (4) 外せない場合は、金属探知機(携帯)でチェックする。
- (5) マスカラ、厚化粧、コンタクトレンズ等も対象となる場合がある。
- (6) それぞれの施設の患者入室時チェックシートを有効に活用する

【緊急時 MR 検査室に入室する場合】

- (1) 決して自分の判断でMR 検査室へ入らない。
- (2) 現場の医療スタッフの指示に従う。
- (3) 自身の金属類はすべて取り外し(図2)、白衣は脱ぐかもしくはMR 専用の白衣に着替える。
- (4) 自分の判断で外部から物を持ち込まない。

(基本的な患者の金属類所持のチェック)

- (1) 問診する
- (2) 所持の可能性があれば、見て触って確認(ヘアピン、張り薬、カイロ等)
- (3) カルテ情報、MR 検査依頼票、X 線画像を有効活

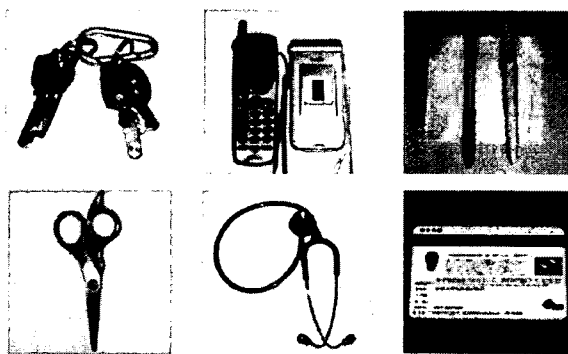


図2 持ち込み禁止品の参考事例の一部

事例研究2

CT造影検査に関する事例と 安全対策指導の実際

～京都大学医学部附属病院～

田中龍蔵
CT部門副技師長

【事例】

CT造影検査時の造影剤の血管外漏出について

患者は67歳男性、体重68kg、腹部の造影CTを目的に検査を行った。患者は検査着に着替えた後、CT検査台に仰臥位で横になった。看護師が20Gサーフロー針を用いて肘静脈から血管を確保し、生理食塩水20mlを手動で圧をかけながら注入した。注入時に血管外漏出がないか目視と患者の違和感の有無を確認し、特に異常がなかったためロック付延長チューブを連結した。造影剤自動注入器の設定は、造影剤イオパミロン370mgI、100mlを注入圧4ml/秒、リミッター8kg/cm²に設定した。自動注入器と延長チューブを連結し、患者の腕を折り曲げないように両手を頭部方向へ挙上した。スカウト画像を撮影し検査範囲を設定した。患者を検査位置まで送り込み、医師が検査室外で自動注入器をスタートし、マイクで造影剤の漏れによる違和感の有無を確認したが、異常はなかった。しかし、注入から17秒ほどたってもモニタリングしている大動脈のCT値が上昇しないため、漏出している可能性がありCT装置を停止した。22秒経過しており、残りは10ml程度であった。皮膚障害の軽減のために冷シップをするとともに、救急外来、皮膚科を受診した。

【原因分析】

患者が痛みも訴えず全量に近い造影剤が皮下に漏出したことから、明確な原因分析は困難であった。

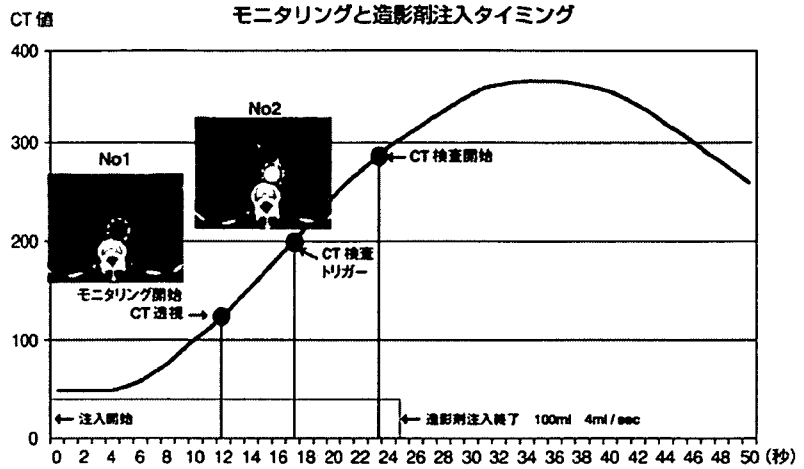
- ①CT値の上昇が見られなかったことから、自動注入器の注入開始直後には血管外へ漏出していた可能性がある。
- ②腕を伸展した血管確保の状態と検査直前に挙上した際の状況では、腕のねじれとサーフロー針の位置関係に無理が生じて血管外漏出した可能性がある。
- ③高齢で血管がもろくなっているところへ4 ml/秒の高い注入圧が加わったことで血管外へ漏出した可能性がある。

【安全対策指導の実際】

近年、高性能なMDCT装置の出現により、CT検査が急激に増加している。これにより医師は、診断レポートの作成に多くの時間を費やすことを余儀なくされ、その結果、造影CT検査における血管確保は、看護師の業務として行う施設が増えてきた。

- ①造影CT検査の血管確保は、病棟における血管確保と異なり、高い圧力（4～6 ml/秒）がかかるため、サーフロー針の確実な皮膚への固定が必要である。
- ②造影剤は自動注入器を使用することから、注入中の患者への違和感の有無の問いかけが必要である。
- ③痛みを訴えた場合、直ちに停止する。
- ④自動注入器の注入圧リミッターは8kg/cm²に設定し、それ以上の圧がかかると、注入異常として認識され自動的に中断する。
- ⑤造影剤100mlを注入圧4ml/秒で注入すると25秒で完了することから、異常を感じたらすばやい判断が求められている（躊躇すると全量注入することになる）。
- ⑥通常モニタリングしている胸部大動脈のCT値が200（注入開始後15秒程度必要）を示した時点から15秒後に撮影が開始されることが多い（図1）。
- ⑦無痛で血管外に造影剤が漏出した場合、注入開始後から15秒はCT値上昇を経過確認することから、異常を判断して緊急停止しても、早くも20秒前後は確実に注入している。このため残量は20ml以下になることが多く、ほぼ全量に近い造影剤が注入される。このような多量の造影剤が皮下に漏出した場合、その後の適正な緊急処置が必要である（表1）。造影剤投与の注意点と副作用を示す（表2、表3）。

準備が整い造影剤自動注入器がスタートすると、12秒間は造影剤が注入される(4ml/secであれば48mlが注入)。そこからモニタリングのCT透視(No1画像)が開始され、赤丸内のCT値が200になった段階(No2画像)が基点(トリガー)となり(スタートから17秒前後)、正常造影であればそれから7秒後にCT検査が開始される(24秒前後)。このことから造影が正常か



もしくは血管外に漏出して
いるかの判断は、17秒後(赤線)であり、それから停止する判断を行っても20秒前後は必ず経過している。残量は20ml程度となり、80mlの血管外漏出は大きな障害を残す可能性がある。無痛で血管外漏出した場合は、現在のCT装置と連動した造影剤自動注入システムでは、防ぎようがない状況となっている。このため、CT造影の際の血管確保は非常に重要であり、細心の注意と堅実な技術が必要となっている。

図1 造影剤自動注入器の機能により緊急停止した場合の投与造影剤の量について

表1 造影剤を血管外に漏出した場合の処置

【造影剤を血管外に漏出した場合の処置】

(発現する症状)

・疼痛、腫脹、水泡などがある。

(一般的な処置)

・漏出の見られた四肢を挙上し、疼痛、腫脹に対して冷罨法

(薬剤処置)

・疼痛の緩和：鎮痛消炎剤(シクロフェナクナトリウムなど)内用
・皮膚障害の軽減：冷罨法、ステロイド剤の外用あるいは内用

【造影剤の血管外漏出による障害予防】

・造影剤は手背、足背、足首への注入をできるだけ避ける。
・腱、神経、動脈に隣接する部位への注入はできるだけ避ける。
・血管外へ漏出した場合、注意深くフォローする。

表2 造影剤投与にあたって注意すべき患者

【1.ヨード造影剤の禁忌となる患者】

- (1) ヨードまたはヨード造影剤に過敏症の既往歴のある患者
- (2) 重篤な甲状腺疾患のある患者

【2.原則としてヨード造影剤の禁忌として取り扱うべき患者】

- (1) 一般状態の極度に悪い患者
- (2) 気管支喘息の患者
- (3) 重篤な心臓障害のある患者
- (4) 重篤な肝障害のある患者
- (5) 重篤な腎障害のある患者
- (6) 急性肺炎の患者
- (7) マクログロブリン血症の患者
- (8) 多発性骨髄腫の患者
- (9) テタニーのある患者
- (10) 褐色細胞腫の患者およびその疑いのある患者

表3 副作用

【1.ショック】(遅発性も含む)

・ショックを起こし、失神、意識消失、呼吸困難、呼吸停止、心停止等の症状

【2.アナフィラキシー様症状】(遅発性も含む)

・呼吸困難、咽・喉頭浮腫、顔面浮腫

【3.重篤な副作用の初期症状】

・くしゃみ、咳、生あくび、冷汗、顔面蒼白



参考文献：X線造影剤、Safety Review、日本シェーリング、監修：片山 仁



失敗に学ぶ—看護職員指導者の

医療安全講座

第6回「検査」

監修 慶應義塾大学看護医療学部 教授 嶋森 好子

第6回「検査」

総論：検査に関連する 安全対策指導の 留意点について

大橋初美

東京都済生会向島病院
医療技術部臨床検査科

はじめに

臨床検査の歴史は古く、紀元前4000年、ギリシャ・ヒポクラテスの時代から尿検査を疾患の診断に役立てる試みがなされていた。当時は尿の外観を肉眼的に観察したため、尿検査はUro-Scopyと呼ばれ、この検査は主に医師が行っていたようである。「医師が検査を行う」というスタイルは、1970年代に大型で大量検体処理が可能な生化学自動分析装置や血球計数装置の開発による検査室の中央化と共に終わりを告げ、同時に検査室の「ブラックボックス」化が始まった。

70年は従来の衛生検査技師に採血や心電図等の生理機能検査を加えた臨床検査技師がようやく誕生した所で、外来患者の採血はもとより、ベッドサイドに臨床検査技師が赴き採血行為をするなどほとんど考えられない業務であった。必然的に臨床検査技師は、検査室へ搬入される検体を分析するのみで、その患者の背景や採血する際の看護師の状況に無関心な時代が長く続いたように思う。

しかし、今日の国を挙げた医療安全への取り組みを実施する上では臨床検査技師が「ブラックボックス」から抜け出し、良質な医療を患者に提供するため他職種と密な連携を図らなければならない。

本来であれば、血液や尿といった検体を分析検査する検査技師自らがその採取を行い、サンプリングからデータ報告まで検査全体を一元管理することが理想である。しかし人員配置の問題から実現できない施設も多く、検査はプロだがサンプリングに疎い検査技師と、検査方法や検体の前処理はほとんど知らないが、サンプリングには長けている看護師という構図が出来上がっている。ここに医療事故につながる温床があるのではないだろうか。

検体採取

(1) 検体採取時患者誤認

日本の医療安全対策が患者誤認に端を発したように、患者を正しく認識することはリストバンドによるバーコードシステムが開発されている現在でも重要なテーマである。周知の通り、患者は自分の氏名で呼ばれなくともしばしば返答し、私の経験ではあるが、複数収容部屋の隣のベッドの患者が本人の洗面の合間にそのベッドに寝ていたり、患者誤認を引き起こす危険は身の回りに幾らでも存在する。この事故は後述する症例の様に検査データに反映され、医師が疑問に思わなければ、誤った処置が施されるばかりか、輸血にかかわる検査においては患者の生命を

も脅かす要因となる。つまりこれを誤れば、どんなに良質な試薬を使おうと、高性能な測定装置で分析しようとする意味もないばかりか患者を危機的状況に陥れる可能性をはらむ。そこで、通常検体分析時、患者データの前回値チェックで乖離が見られる場合、①検査機器の不具合②検体採取直前に行われた処置の有無③患者誤認、の順に確認し、血液型が測定済みであれば、直ちにABO式血液型検査を行い、患者本人の検体であるか確認する手段を取ることが一般的である。しかしABO式血液型のマッチングだけでは不十分な事例もあり、最終的にはその検体を採取した看護師に問い合わせ、採取時の状況を聞き取り調査するしか確実な手段はない。この際、双方に致命的な「セクショナリズム」が存在すると、意思の疎通が不十分となり、患者の救済につながらない。この様な問題が発生した場合、検査技師・看護師といった職種を超えて、ぜひとも患者という共通語で話し、問題の早期解決を図って欲しいと願う。

(2) 検体採取容器選択ミス

現在、一口に検体採取と言っても、静脈血・動脈血の血液検体、尿・創傷部膿の細菌検体、粘膜組織・乳腺といった病理検体採取などを挙げれば何十種類にも及び、採取専用容器だけでも80～90種、検査項目数は2000項目にも及ぶ。これを項目に対応する最適な条件の下、適正な採取容器を選択し採取し、さらに検査項目に見合った適正な条件下で検査室

まで届ける必要がある。これは至難の業である。特に検体の種類によっては医療法の上から採取に職種の制約がかけられているため、搬送の助手やクラークを含めるとおよそ病院全体のすべての職種にかかわる業務と言っても過言ではなく、日々間違いなくルーチンで行うには採取側と検査側にかかりの相互理解か、双方が参加して作成したマニュアルか、高価なシステムが必要となる。

検査数から圧倒的多数を占める血液検査に対する採血管準備については今日、1000万円程度で採血管作成装置が市販されているが、すべての病院の検査室に標準装備とまでは普及していない。そうなると、申込伝票に採血管種類・採血量を印刷しておく、セット検査用採血管一式を一括りにし用意しておくなど、アナログ的手法で臨むしかない。

