

平成25年度学術委員会学術第7小委員会報告

抗がん薬安全取り扱いに関する指針の作成に向けた調査・研究（最終報告）

委員長

三田市民病院薬剤科

櫻井美由紀 Miyuki SAKURAI

委員

同志社女子大学薬学部臨床薬学教育研究センター

聖路加国際病院薬剤部

市立堺病院薬剤部

阿南 節子 Setsuko ANAMI

石丸 博雅 Hiromasa ISHIMARU

藤井 千賀 Chika FUJII

国立病院機構大阪南医療センター薬剤部

森本 茂文 Shigefumi MORIMOTO

特別委員

がん研有明病院看護部

大阪府立公衆衛生研究所研究員

岩本寿美代 Sumiyo IWAMOTO

吉田 仁 Jin YOSHIDA

はじめに

近年、がん医療はめざましい進歩をし続けており、それに伴い使用される抗がん薬の種類や量も急激に増加している。学術第7小委員会（以下、本小委員会）は、平成22年度から抗がん薬を含むハザードスドラッグ（hazardous drugs：以下、HD）の取り扱いの全過程（調剤から投薬、廃棄、排泄物の取り扱いなど）における医療スタッフおよび介助者の曝露防止に必要な考え方について調査・研究を行ってきた。HDとは、使用する者や近くで作業する者に健康上の問題を引き起こす可能性がある薬剤である。

欧米では、1970年代後半から抗がん薬を取り扱う医療従事者の職業性曝露の危険性が報告され、米国では1980年代半ばにAmerican Society of Health-System Pharmacists（以下、ASHP）が抗がん薬の安全取り扱いに関する報告書を公開した¹⁾。その後、Occupational Safety and Health Administration（以下、OSHA）²⁾、National Institute for Occupational Safety and Health（以下、NIOSH）³⁾、Oncology Nursing Society（以下、ONS）⁴⁾などが抗がん薬をはじめとするHDの安全取り扱い（セーフハンドリング）に関する報告書を作成している。これらの文書は、safe handling of hazardous drugsという概念で労働安全・医療安全の視点から作成され、医療環境全般について総合的に考えられている。また、これらは強制力をもっていないが、近年米国の一部の州でHDの安全取り扱いについて法制化の動きがある。

本委員会では、抗がん薬をはじめとするHDを安全に取り扱ううえで考慮すべき点を明らかにするために、海外のガイドラインを調査した。調査したガイドラインは各項目の末尾に参考文献として記載した。海外のガイドラインには、HDの安全取り扱いに関する多くのエビデンスが網羅されているが、それらのすべてを実施することは困難であることから本報告書は、後述のヒエラルキーコントロールの考えに基づき、より有効性が高く、資材入手などの面から参考になると考えられるものを選択し記載した。散薬の抗がん薬等の、日本独自の状況に合わせた部分をアスタリスク（*）で示す。

HDの定義

薬の安全性に関しては、わが国では、人や動物に副作用などの危害を起こしやすい薬剤として毒薬・劇薬が「医薬品、医療器具等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」（旧薬事法）でマウスLD50によって指定されてきた。しかし近年、別の概念として、適切でない取り扱いによって患者に重大な被害をもたらす可能性のある薬剤として「ハイリスク薬」を定義し、安全使用のための一層の対策がとられるようになってきている。

一方、国際的には、抗がん薬をはじめとした患者だけではなく医療従事者にも危険がある医薬品をHDと位置づけ、安全使用のためのsafe handling of hazardous drugsに関する文書が作成されている^{2~6)}。このように「ハイリスク薬」と「HD」は、治療する患者に対しての安全

表1 NIOSHとASHPによるHDの定義

NIOSHの定義	ASHPの定義
発がん性	動物、患者、または両方で報告されている発がん性
催奇形性またはほかの発生毒性 ^a	動物、または治療を受けている患者での催奇形性
生殖毒性 ^a	動物、または治療を受けている患者での生殖障害
低用量での臓器毒性 ^a	動物、または治療を受けている患者での重篤な臓器毒性やほかの毒性
遺伝毒性 ^b	遺伝毒性
上記分類に類似する構造と毒性プロファイルを有する新薬	

^a: すべての薬品は有毒な副作用を有するが、なかには低用量で毒性を示すものがある。毒性のレベルは、無毒なものから低用量（例えば数ミリグラム以下）で患者に毒性を示すものまでである。製薬会社は実験動物に10mg/日あるいは1mg/kg/日の治療用量を与えて、重大な臓器毒性、発生毒性、生殖毒性を発症させ、10 μ g/m³以下のOELsを設定してきた。製薬会社はこの範囲でのOELsにより薬物の有効性と毒性を実証している。すべての状況において、使用可能なすべてのデータの評価は医療従事者を保護するために使われるべきである。

^b: 潜在的に危険な薬品の変異原性を評価する際には、複数の検査システムの反応をふまえて、これらの薬剤を取り扱うための注意が必要である。EPA評価は*in vivo*に対する*in vitro*の試験や影響を受ける細胞のタイプも含まれる。

OELs: 職業的曝露限界 (occupational exposure limits)

EPA: 米国環境保護庁 (Environmental Protection Agency)

性に配慮したものか、あるいは医薬品を扱う医療従事者の安全性に視点を置いたものであるかの違いがある。定義に違いはあるが、薬剤の性質上、両者の間には一部重なる部分もある⁷⁾。

HDとは、1990年にASHPにより提唱された概念である。ASHPは、扱うことで医療従事者に発がん性や生殖毒性、催奇形性などのリスクをもたらす可能性がある薬剤として、当初5つの項目を定義した(表1)。その後NIOSHにより項目が見直され、2004年にHDの定義が改訂された。NIOSHは、人または動物に対して以下に示した6つの項目の内、1つ以上に該当するものをHDとし、そのリストを公開している。HDの多くは、一般にがんの化学療法に使用される抗がん薬であるが、ほかにも抗ウイルス薬、ホルモン誘導体、免疫抑制剤などの医薬品も含まれる。

わが国においても、NIOSHが定義したHDを参照し、医療従事者自身の健康を守るセーフハンドリングのために、自施設におけるHDリストを作成することが望ましい。

HDへの曝露とそのリスク

HDへの曝露は、HDの搬送、調製、投与、汚染された廃棄物や投与を受けた患者の排泄物の取り扱いなどの一連の行為を通して起きる可能性があり、これらにかかわる人々—医師、看護師、薬剤師、搬送業者、清掃業者、

表2 職業的曝露に影響する要因

〈文献3〉より引用

- ・HDを取り扱う環境（調製、投与、廃棄）
- ・調製されたHDの量
- ・HDを取り扱う頻度および期間
- ・HDを吸収する可能性
- ・BSCの使用
- ・PPEの有無
- ・業務の実施

BSC: 安全キャビネット (biological safety cabinet)

PPE: 個人用防護具 (personal protective equipment)

表3 職業的曝露を受ける場面

〈文献3〉より引用

- (1) HDの粉末・凍結乾燥剤の溶解、注射剤の希釈
- (2) HDを入れたシリンジから空気を排出する時、HD注射剤の静脈内、筋肉内、皮下投与時
- (3) 素錠のHD経口剤の取り扱い
- (4) HD錠剤の粉碎時、HDをカプセルに充填する時
- (5) HDバイアル表面、作業台、調製済み薬剤のボトルなど汚染された表面への接触
- (6) 静脈注射、点滴注射などの投与時に発生するエアロゾル
- (7) 患者のベッドサイドでのプライミング
- (8) HDを投与された患者の体液や、それらで汚染された衣類、リネン類の取り扱い
- (9) 調製時、投与時に汚染された廃棄物、HDの残葉の取り扱い
- (10) 汚染エリアの清掃
- (11) HD廃棄物の運搬時
- (12) 汚染されたPPEを脱ぐ時

廃棄物処理業者、リネン業者、患者のケアをする人など—には、HDへの曝露リスクがある。

1. 曝露経路

- (1) HDが人体に進入する経路は、皮膚、経口摂取、口腔・眼などの粘膜、吸入、針刺しなどがある。
- (2) 皮膚からの吸収は、汚染された環境表面や物質に直接接触することや針刺しで起きる。
- (3) 経口摂取は、汚染された食物を摂取したり、汚染された手指や物などを口に入れることで起きる。
- (4) 吸入による曝露は、気化あるいはエアロゾル化（飛沫、微粒子など）したHDを吸い込むことにより起きる。

参考文献) 3～6

2. 環境汚染

- (1) HDを調製および投与する場所の表面の多くは、HDで汚染されている。
- (2) HDを投与された患者の体液（汗、尿、便、嘔吐物など）には一定期間HDが含有されており、適切に取り扱う必要がある。

参考文献) 3～6

3. 医療従事者への影響—職業的曝露—

- (1) 医療従事者は、HDの搬入、搬送、調製、投与、廃棄処理に至る各段階を通してHDに曝露する可能性がある(表2, 3)。
- (2) HDへの職業的曝露により、皮膚発疹、不妊症、流産、

先天性異常、白血病やその他のがんを発症する可能性がある。

- (3) HDへの曝露防止には、曝露防止器具の適切な使用、HDの危険性および取り扱い方法についての十分な教育や指導が重要である。

参考文献) 3～6

ヒエラルキーコントロール

国際がん薬剤学会 (International Society of Oncology Pharmacy Practitioners: 以下, ISOPP) をはじめ、幾つかのガイドラインがHD安全取り扱いの効率的な対策として、ヒエラルキーコントロールという概念を推奨している。

ISOPPでは、HDを取り扱う際のヒエラルキーコントロール (優先順位) を、最も優先度が高いレベル1～4に分類している。

レベル1: 除去, 置換, 代替

レベル2: 危険物/汚染源の隔離 (例: 密封式薬剤移送システム (closed system drug transfer device: 以下, CSTD) の使用)

レベル3: エンジニアコントロール/換気 (例: BSC, 無菌調製用封じ込め式アイソレーター (compounding aseptic containment isolator: 以下, CACI) の使用)

レベル3B: 人事管理/組織対応

レベル4: PPE

OSHAは、産業衛生を「職員に負傷または疾病を引き起こす可能性がある職場条件を、予測、認識、評価および制御するための科学」と定義している⁸⁾。この産業衛生の原則は、HDを含む有害な薬剤のセーフハンドリングについても適用される。医療現場においては、HD以外の毒性のない薬剤に代替するという選択肢はなく、職員の曝露を減らすための対策は、以下に示す効果の高いレベル2からレベル3, レベル4を順序立てて実施することを推奨している^{4,6,9)}。

- ① レベル1: 製品をより低い毒性あるいは毒性のないものに変更する (レベル1が実施不可能な場合は、レベル2を実行する)。
- ② レベル2: 発生源で毒性物質を封じ込め、人への曝露および物質による汚染を防止する (例: CSTDの使用) (レベル1, 2が実施不可能な場合は、レベル3を実行する)。
- ③ レベル3: 毒性物質の濃度を低減するために、換気機能を有した機械を用いる (例: BSCやCACIの使用)。
- ④ レベル3B: 毒性物質による曝露期間が短くなるように、また、曝露する被雇用者数が少なくなるように

業務を組み立てる (レベル1～3が実施不可能な場合は、レベル4を実行する)。

- ⑤ レベル4: PPEにより、個々の作業者を曝露から守る。

このような医療従事者をHDから守るヒエラルキーの考え方は、ISOPPやONSといった国際的なガイドラインだけではなく、2004年に発布されたEU指令にも組み込まれており¹⁰⁾、今後、わが国においても優先度 (ヒエラルキー) の考え方は参考になると考えられる。

1. CSTD

抗がん薬等のHDを調製する際に、CSTDの使用が望ましい。

CSTDとは、外部の汚染物質がシステム内に混入することを防ぐと同時に、液状あるいは気化/エアロゾル化された薬剤がシステム外へ漏出することを防ぐleakproof (漏れ防止) と airtight (気密性) の構造を有する器具をいう。つまり、内部への汚染物質の侵入を遮り (nothing in)、かつ内部の薬剤を封じ込めて外部への薬剤漏出を防ぐ (nothing out) ことのできる器具である。

参考文献) 6

2. BSCとCACI

BSCあるいはCACIを用いる場合は、以下のことが望まれる。

(1) BSC

- ① HDを取り扱う時、調製者がHDに曝露しないための排気装置として、100%排気型のBSCを使用する。
- ② HDの調製にクリーンベンチは使用しない。
- ③ CSTDを用いる場合を除き、BSCクラスII A1/2を揮発性のあるHDの調製に用いない。
- ④ CSTDを用いる場合でも、ISOクラス5の環境下で2次的な汚染防止のためBSCあるいはCACIを使用する。
- ⑤ BSCの清掃は、24時間運転で1シフトしか使用していなくとも、最低1日1回は清掃を行う。
- ⑥ 業務中にHDによる汚染が発生した場合、ただちに除染する。
- ⑦ BSC内に物を入れ過ぎないようにする。
- ⑧ BSCは微生物および化学物質による汚染を防止するために、1日24時間、週7日連続運転する。
- ⑨ 定期的に設備点検を実施する。

参考文献) 5, 6

(2) CACI

- ① HDを取り扱う時、調製者がHDに曝露しないための排気装置として、CACIを使用する。
- ② CACI内でHDの調製を行った場合でも、輸液バッグ等の物品が汚染されている可能性があり、それらの物品がCACIから搬出されることで曝露の拡大も懸念さ

れる。このような事態を防止するためにも、CSTDを使用する¹⁾。

- ③ 定期的に設備点検を実施する。

参考文献) 5, 6

3. PPE

(1) PPEの使用

医療従事者がHDの職業性曝露を個人レベルで防御するためにPPEの使用が望ましい。

(2) ガウンの選定と運用

以下の配慮が望ましい。

- ① HDから適切に保護するためには、使い捨てで、糸くずが出ず、浸透性の少ない素材でつくられたガウンを使う。
- ② 静電・非吸収のポリエチレンでコートされたディスプレイ製品で、かつ薬剤不透過性であること、無塵背開きタイプのもの、長袖でぴったりした袖口で手袋をはめた時に袖口の上にかぶせられるものを使用する。
- ③ ガウンは、米国材料試験協会（American Society for Testing and Materials：以下、ASTM）の基準²⁾を満たした製品を使用する。
- ④ 洗濯可能なガウンは、HDの吸収や透過性があるため使用しない。
- ⑤ 薬剤取り扱い区域を出る前にガウンを脱ぎ、脱いだらただちに廃棄ボックスへ廃棄する。

参考文献) 2, 4, 5, 12

(3) 手袋の選定と運用

以下の配慮が望ましい。

- ① ASTMの基準を満たしたHD用手袋を使用する。
- ② パウダーフリーの手袋を選択する。
- ③ 目で確認できる損傷がないか手袋を検査する。
- ④ HDの取り扱い業務を行う際は手袋を2重に装着する。
- ⑤ 外側手袋は、30分に1回もしくは損傷または汚染された場合はただちに交換する。

参考文献) 2～5, 13, 14

(4) フェイスシールド、ゴーグル、マスク

以下の配慮が望ましい。

- ① 眼、口、鼻に液体がはねるような状況ではフェイスシールドを着用する。
- ② HD投与の際は、目線より下の位置で作業する。

参考文献) 2～5, 13, 14

調剤

1. 経口HD（経口抗がん薬等）の調剤

経口HDを調剤する時は以下を行うことが望ましい。

- (1) HDの秤量および分包には、クラス I BSCおよびPPEを用いる。
- (2) 抗がん薬をPTP包装から取り出す時は、手袋を2重に着用する。
- (3) 調剤作業は、HD調剤専用の部屋で行う。部屋は陰圧とし、HDが専用調剤室外に拡散しないようにする。
- (4) 調剤に使用する道具は抗がん薬専用とし、すべての道具に抗がん薬専用であることを表示する。
- (5) 抗がん薬を分包するときは、他剤とのコンタミネーションを避けるため、手分割自動分包機（パイルパッカーなど）を使用する^{*15)}。

参考文献) 3～6, 13～15

薬剤投与

1. 注射薬投与

HDの経静脈注射・点滴を投与する場合、様々な状況（スパイク、プライミング、接続、交換時など）にスピルを生じるため、曝露のリスクが高い。

注射薬HDを投与する時は、以下を行うことが望ましい。

- (1) 輸液バッグにHDを混注する前にスパイクとプライミングを行う。
- (2) 廃棄時にはビニール袋に入れて密閉し専用の廃棄ボックスに廃棄する。
- (3) HDによる汚染や汚染の拡大を生じさせないために、CSTDの使用や手技を習得する。
- (4) 取り扱いにかかわるすべてのスタッフは、適切なPPEを着用する。

参考文献) 3, 4, 6

2. 経口HD（経口抗がん薬等）の投与

経口HDを投与する時は、以下を行うことが望ましい。

- (1) 経口HDの取り扱い時は、ASTM基準を満たした手袋を装着する。
- (2) 服用した後のパッケージは、ほかのHD汚染物と同様の方法で廃棄する。
- (3) 錠剤やカプセルの破損があった場合、ほかのHD汚染物と同様の方法で廃棄する。
- (4) 可能な限り患者自身が包装から取り出して服用する。

注)：ASTM基準：ASTMはHDの浸透性に対する手袋の基準を作成している。これは国際的にも唯一の基準であり、各国で使用されている。日本においてもASTM基準を満たした手袋、ガウン等を製造・販売している会社が増加している。

服用後に流水で十分に手洗いを行うように指導する。

- (5) 小児などで患者自身が自ら服用することができない場合は、服薬介助者はPPEを装着して取り扱う。
- (6) 経口摂取や錠剤・カプセルの服用が困難な患者への投与時は、曝露リスクが高いため薬の粉剤や脱カプセルを避け、簡易懸濁法などを検討する*。

参考文献) 3, 4, 6

投与後の問題

1. 排泄物の取り扱い

HD投与を受けている患者の尿、便、汗その他の排泄物には、様々な量のHDおよび代謝物が排泄される。

HD投与後の患者の排泄物等を取り扱う時は、以下を行うことが望ましい。

- (1) HD投与終了後48時間までの患者では、排泄物の曝露防止対策を行う。さらに長時間にわたって排泄されるHDについては、薬品ごとに検討する。
- (2) 曝露の可能性がある時は、PPEを着用する。
- (3) 曝露の可能性がある者には、曝露防止教育を行う。
- (4) 曝露リスクを低減するため、尿量測定は必要時に留め患者体重を利用する。

参考文献) 3, 4, 6

2. リネンの取り扱い

HDに汚染されたリネンを取り扱う際は、薬剤の調製や投与時に比べてHDの曝露量は少ないものの、HD曝露の安全レベルも明らかではない。

HDに汚染されたリネンの取り扱いには、以下を行うことが望ましい。

- (1) 汚染されたリネンを取り扱う際には、適切なPPEを装着して埃を立てないように静かに行う。
- (2) 多くの場合投与後48時間の安全対策を講じる。さらに長い時間排泄されるHDについては、薬品ごとに検討する。
- (3) リネン汚染の可能性が予測される患者の場合は、可能であれば使い捨てのリネンまたはビニールなど防水性のある素材でコーティングされたもの等を使用する。
- (4) 汚染されたリネン類は、その他の洗濯物と分けて2度洗う。
- (5) 可能な場合は漂白剤（次亜塩素酸ナトリウム）を使用する。

参考文献) 3, 4, 6

HDの廃棄

廃棄物を取り扱う作業者を曝露から守り、環境を保護するために、HDに汚染された廃棄物はほかの廃棄物と

区別して取り扱う。

HDに汚染された廃棄物の取り扱いには、以下を行うことが望ましい。

1. HDに汚染された廃棄物の取り扱い

- (1) 施設においてHDに汚染された廃棄物の取り扱い手順を作成する。
- (2) HDの投与や調製に使用した器具、PPE、医薬品容器、HDを投与された患者の排泄物が付着したものなど、HDと接触したものは、すべて汚染物として取り扱う。
- (3) HDで汚染された廃棄物を取り扱う時は、PPEを着用する。
- (4) ほかの一般的な廃棄物とは廃棄場所を区分する。廃棄物容器は、蓋付きで密閉可能な漏れないものを使用する。
- (5) 使用後の投与器具や医薬品容器は、点滴ラインや注射針などの接続部を外さずに、そのままジッパーを有するビニールバッグなどに入れた後に、廃棄物専用容器に廃棄する。
- (6) 使用後のPPEは、薬剤取り扱い区域から離れる時は脱いで廃棄する。
- (7) 使用後のオムツ、スピルを拭き取ったガーゼなどは、ジッパーを有するビニールバッグなどに密閉して専用容器に廃棄する。再利用する器具は、ガウンと2重手袋をして洗剤で2度洗う。

参考文献) 2～6

スピルの取り扱い

HDのスピルへの対処について手順を文書化して管理する。スピルキットを設置し(表4)、スピル時の対処についてトレーニングを行う。

安全にHDを取り扱うために、以下を行うことが望ましい。

- (1) HDのスピルへの対処について、標準手順を文書化する。
- (2) スピルキットは、HDを取り扱うすべての場所に設置する。職員はスピルキットの取り扱いについてトレーニングを受け、置き場所を把握しておく。

表4 スピルキットの内容例

- ・スピルキットの取扱説明書、清掃方法
- ・吸収パッドとタオル
- ・PPE (ガウン、靴カバー、手袋 (2重)、ゴーグル、N95マスク)
- ・ガラス破片を掃除するほうきとちり取り
- ・密封できる大きくて丈夫なビニールバッグ
- ・ガラス廃棄用の耐貫通性容器

- (3) スピルを処理する時は、PPEを着用する。
- (4) 吸収性のパッドやタオルで、スピルを吸収する。パッドやタオルはジッパーを有するビニール袋に入れて密閉し、専用容器に廃棄する。
- (5) 洗剤と水で3回洗浄する。

参考文献) 2～6

リスク管理と教育

安全にHDを取り扱うためには、以下を行うことが望ましい。

- (1) HDを扱うすべての医療従事者は、曝露のリスクとそのリスクを軽減するための方法（セーフハンドリング）について十分な知識教育を受け、セーフハンドリングを実践するためのスキルトレーニングを受講する。

参考文献) 2～6

本小委員会の活動経緯（抜粋）

- ・平成22～25年度の活動成果を日本病院薬剤師会雑誌上で報告した。
- ・平成22～25年に開催された拡大学術委員会において、委員会の活動状況を報告し、学術委員との意見交換を行った（計4回）。
- ・平成22～25年度の日本病院薬剤師会病院薬局協議会（学術フォーラム）で活動内容を報告し、会員からの意見収集を行った（計4回）。
- ・論文発表：森本茂文，藤井千賀，吉田仁，畑裕基，照井健太郎，阿南節子，櫻井美由紀：抗がん薬の安全取り扱いに関する指針作成のための医療機関における排泄物による汚染実態調査，日本病院薬剤師会雑誌，48，1339-1343（2012）。
- ・シンポジウムの開催：第23回日本医療薬学会年会（仙台市）において、年会の共催シンポジウム「シンポジウム29：抗がん薬の安全な取り扱いを多職種で考える～Safe Handling of Hazardous Drugsの視点から～」を企画した。シンポジウムでは、本小委員会が提案するHD安全取り扱いの注意点を公表し、参加者と意見交換するとともに、参加者からアンケートを回収した。参加者からのアンケートを集計した結果、活動内容に対する多くの賛同意見が寄せられた。また、個々の意見については委員会で検討し、文書案を改訂した。さらに後日、「抗がん薬調製マニュアル」第3版の執筆者と意見交換を行った。

おわりに

本小委員会では、4年間にわたり、抗がん薬をはじめ

とするHDの安全取り扱いに関する調査・研究を継続して行ってきた。国際的なHD安全取り扱いガイドラインのなかから、日本の医療環境において、HDの曝露防止の観点から検討すべきと考えられる点を取りまとめた。なお、海外のガイドライン調査に基づいて現段階で考えられる方策を整理したものであり、すべての方策の実施を全施設に求めるものではない。

本小委員会活動は平成25年度末で終了した。本小委員会の調査が、今後、関連団体との連携の下に引き続き検討され、多職種で共有可能な指針として公開されることを強く希望する。

最後に、本文書の作成にあたり、ご指導、ご助言をいただいたHD安全取り扱い研究に関する世界的なリーダーであるCDC-NIOSHのT. Connor氏、ASHPのL. Power氏、ONSのM. Polovich氏、世界保健機関（WHO）国際癌研究機関（International Agency for Research on Cancer：IARC）のM. McDarmid氏、ISOPPのJ. Vandenbroucke氏の各皆様方、並びに本小委員会活動にご協力いただいた諸氏に心より感謝の意を表したい。

引用文献・参考文献

- 1) American Society of Hospital Pharmacists : ASHP technical assistance bulletin on handling cytotoxic drugs in hospitals, *Am J Hosp Pharm*, **42**, 131-137 (1985).
- 2) Occupational Safety and Health Administration : Technical Manual, TED 1-0.15 A, Section VI, Chapter 2, January 20, 1999.
- 3) U.S. Department of Health and Human : NIOSH Alert : preventing occupational exposures to antineoplastic and other hazardous drugs in health care settings, 2004.
- 4) Oncology Nursing Society : Safe handling of hazardous drugs, SECOND EDITION, ONS Publications Department, 2011.
- 5) American Society of Health-System Pharmacists : ASHP guidelines on handling hazardous drugs, *Am J Health-Syst Pharm*, **63**, 1172-1193 (2006).
- 6) ISOPP Standards of Practice : Safe Handling of Cytotoxics, *J Oncol Pharm Pract*, **13**, 1-81 (2007).
- 7) 日本病院薬剤師会：ハイリスク薬に関する業務ガイドライン (Ver. 2.1), (2013年).
- 8) Occupational Safety and Health Administration : Informational booklet on industrial hygiene, 1998.
<http://www.osha.gov/Publications/OSHA3143/OSHA3143.htm#Industrial>
- 9) J. Vandenbroucke, H. Rahe : *International Journal of Pharmaceutical Compounding*, **9**, 33-35(2005).
- 10) European Parliament : Directive 2004/37/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on

- the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work.
- 11) B. Favier *et al.* : The PhaSeal[®] system : impact of its use on workplace contamination and duration of chemotherapy preparation, *J Oncol Pharm Pract*, **18**, 37-45 (2012).
- 12) The National Institute for Occupational Safety and Health : NIOSH workplace solution, Personal Protective Equipment for Health Care Workers Who Work with Hazardous Drugs.
- <http://www.cdc.gov/niosh/docs/wp-solutions/2009-106/>
- 13) N. Wakui *et al.* : Determination of exposure of dispensary drug preparers to cyclophosphamide by passive sampling and liquid chromatography with tandem mass spectrometry, *J Oncol Pharm Pract*, **19**, 31-37 (2012).
- 14) N. Wakui *et al.* : Development of a closed drug preparation method for oral anticancer drugs, *J Oncol Pharm Pract*, **19**, 315-320 (2013).
- 15) 日本薬剤師会編：第十三改訂調剤指針 (2011年).

略語

ASHP : American Society of Health-System Pharmacists
 ASTM : American Society for Testing and Materials
 BSC : biological safety cabinet
 CACI : compounding aseptic containment isolator
 CSTD : closed system drug transfer device
 HD : hazardous drugs
 ISOPP : International Society of Oncology Pharmacy Practitioners
 NIOSH : National Institute for Occupational Safety and Health
 ONS : Oncology Nursing Society
 OSHA : Occupational Safety and Health Administration
 PPE : personal protective equipment

お知らせ

JSHPメールニュースへ是非ご登録下さい!!

今般、インターネットの普及とともに迅速な情報の配信が求められております。
 そこで、日本病院薬剤師会ではメールニュースの配信を行っております。
 毎週金曜日に、最新NEWSやホームページの更新状況をお送り致します。
 日本病院薬剤師会からの重要な情報を漏らさずに受けとることができます。
 ご登録は、日本病院薬剤師会ホームページ (<http://www.jsph.or.jp/>) のメールニュース登録画面からお願い致します。

広報・出版部