

第9章 抗がん剤曝露対策

<ケアの指針>

- ・抗がん剤そのものや、抗がん剤投与を受けた患者の排泄物や体液を取り扱う看護師は、職業性曝露の機会、曝露による影響について理解し、曝露対策を行う必要がある。
- ・曝露対策においては、抗がん剤投与を受ける子どものおむつ交換や排泄介助、入浴介助などを行う家族への曝露を考慮し、子どもと家族への指導を行い、家族が安全に子どもの生活支援ができるようにする。
- ・曝露対策と同時に、実際に曝露した際の対応についても知っておく。

小児がんの治療に使用される抗がん剤には多くの種類があり、なおかつ分子標的薬など新規薬剤の開発も進んでいます。抗がん剤はHazardous Drugs (HD)として曝露によって健康障害をもたらすか、または疑われる薬品で「発がん性」「催奇形性または他の発生毒性」「生殖毒性」低用量での臓器毒性、遺伝毒性がある薬が多いにも関わらず、法的な規制は定められていません（神田，2016a）。国際的には以前よりHDに関する曝露対策についてガイドラインが存在していましたが、日本においては2015年に初めてのガイドライン「がん薬物療法における曝露対策合同ガイドライン2015年版」が刊行され、2019年には改訂版として「がん薬物療法における職業性曝露対策ガイドライン2019年版」が刊行されました。このガイドラインは成人がん患者を想定して作成されており、排泄が自立していないおむつ使用の子どもに対する曝露対策および家族の曝露予防については具体的な記載はありません。しかし、シクロホスファミド（CPM）投与を受けた小児がんの子どもと家族の曝露量を調査した研究では、家族の尿中からCPMが検出され、抗がん剤投与を受けた患児に付き添う家族にも曝露対策が必要であることが明らかになっています（野田ら，2018）。小児がんの子どもとその家族に必要な曝露対策については取り組みが始まったばかりであり、ガイドラインにそって適切な曝露対策を実行することが求められています。

1. 抗がん剤の職業性曝露の機会

がんの治療を受ける子どもをケアする看護師が抗がん剤およびその代謝物に曝露する可能性がある場面には、以下のようなものがあげられます。

- ・抗がん剤の調整、運搬、投与準備
- ・抗がん剤投与（静脈内注射、髄腔内注射、内服等）

- ・抗がん剤投与を受けた子どもの体液、排泄物への接触（おむつ交換、排泄介助、吐物処理、入浴介助等）

特に子どもの場合、排泄や清潔などの日常生活行動に介助が必要であることが多く、排泄物を介した曝露の予防にも配慮する必要があります。また、小児がんの治療においては内服の抗がん剤を用いることも多く（白血病に対するロイケリン[®]、メソトレキセート[®]など）、さらに、内服に介助を要する発達段階の子どもに対しては、看護師が内服薬を開封する、直接口に入れるなどの介助を行うことから、曝露の可能性のある場面は多くなります。

2. 抗がん剤曝露による影響

抗がん剤は、がん細胞に対しては殺細胞作用がある反面、変異原性、催奇形性、そして発がん性を持つことが明らかになっています。抗がん剤曝露による影響には、急性症状の発現と長期的な健康への影響があげられます。急性症状には、過敏反応（アレルギー症状）、皮膚・粘膜反応（皮膚刺激・接触性皮膚炎、咽頭痛など）、消化器症状（悪心嘔吐など）、循環器症状（不整脈、高血圧など）、呼吸器症状（咳嗽・呼吸困難など）、神経症状（頭痛、めまいなど）があります。長期的な影響として、悪性腫瘍の発生や生殖への影響があります。妊娠初期（first trimester of pregnancy）の抗がん剤曝露は胎児死亡のリスクを高める（Selevan et al., 1985）、抗がん剤曝露と早産および低出生体重との間には関連がある（Frasman et al., 2007）、抗がん剤曝露は自然流産の頻度には影響を及ぼさないが子どもの奇形に関連している（Hemminki et al., 1985）など、生殖への影響に関して様々な研究報告がありますが、未だ統一した見解はありません。しかし、抗がん剤を

安全に取り扱い、適切な方法で曝露を予防することによって、健康への有害な影響を軽減できることは明らかになっており、妊娠やその可能性に関係なく、普段から適切な曝露予防を行うことが重要です。また、曝露予防対策は看護師個人だけでなく、組織全体として取り組む必要があります。

3. 抗がん剤曝露対策

1) 曝露対策におけるヒエラルキーコントロール

米国がん看護学会（Oncology Nursing Society : ONS）や国際がん薬剤師学会（International Society of Oncology Pharmacy Practitioners : ISOPP）は、抗がん剤の曝露対策に関するヒエラルキーコントロールという考え方を提唱しています。ヒエラルキーコントロールとは、危険性への曝露を排除または最小限にするためのリスクマネジメントの概念であり、上層の対策がより効果が高いという考え方です。日本の「がん薬物療法における職業性曝露対策ガイドライン2019年版」においては、ONSの考え方にそってヒエラルキーコントロールが説明されています。

(1) 危険物質の除去

もっとも効果が高いのは抗がん剤を用いないこと、あるいは曝露による危険性がない治療薬に変更することですが、これは現時点では実現不可能です。そのため、以下の下層の対策を実行することが必要となります。

(2) 機械・器具によるコントロール

次に効果が高いのは、曝露源の封じ込めです。安全キャビネットやアイソレーターを用いた調整、閉鎖式薬物移送システム（closed system drug transfer device : CSTD）などを使用した調整・投与があげられます。これらの対策の実行には、組織としての取り組みが必要となります。

(3) 組織管理的コントロール

正しい曝露予防の知識と技術に基づいた対応をするために、組織が、曝露予防の方法や曝露時の対応について指針や手順を作成すること、それにそって職員に適切な教育や訓練を実施することを指します。これらの取り組みには、看護師だけでなく、医師・薬剤師など関連部門と合同で取り組む必要があります。さらに、看護部門では、がん看護専門看護師やがん化学療法看護認定看護師、感染管理者およびリスクマネジメント担当者が相談して進めることが必要となります（神田、2016b）。

(4) 作業実践のコントロール

指針や手順にそって、適切な方法で抗がん剤の調整、

運搬、保管、投与管理、廃棄、患者の排泄物・体液・リネンの取り扱い、抗がん剤がこぼれたときの対応を行うことを指します。看護師が多く関わる部分であり、組織としての取り組みと看護師個人の確実な実践の両方が重要となります。

(5) 個人防護具

(personal protective equipment :PPE)

PPEには手袋、ガウン、マスク、フェイスシールド／ゴーグル、その他の防護具が含まれます。抗がん剤およびその代謝物に曝露する可能性がある場面では、適切な方法でPPEを装着し、皮膚や粘膜への曝露を防ぐ必要があります。看護師が抗がん剤およびその代謝物に曝露する可能性がある場面として、抗がん剤の準備・投与・廃棄、投与を受けた患者の排泄物や吐物・体液、およびそれらが付着したリネン等の処理があげられます。

2) 看護師が行う具体的な曝露対策

(1) 個人防護具（PPE）

各場面における必要なPPEについては、表1、表2のとおりです。いずれのPPEの使用においても、脱着だけでなく、エアロゾルや飛沫の飛散、漏出を最小限にするような手技が重要となります。使用したPPEはビニール袋に密封し、医療廃棄物として廃棄します。「がん薬物療法における職業性曝露対策ガイドライン2019年版」では、抗がん剤の調整・投与の場面においてはClosed system drug transfer device(CSTD)の使用が推奨されており、それらの場面において必要となるPPEも、CSTDの使用を前提として定められています。

(2) 抗がん剤の調整・調剤

曝露対策のためには、抗がん剤の調整を安全キャビネット内で行うことが重要です。内服薬は錠剤の粉砕により空气中に飛散するため、粉砕や脱カプセルは原則として禁止となります。しかし、小児がんの子どもの場合、投与量の調整から、それらがやむを得ず必要となることがあります。また、錠剤やカプセルの内服が難しい年齢や発達段階の子どもには、散剤にする必要があります。あらかじめ、子どもが内服できる剤形・方法を確認し、内服薬の準備方法を医師・薬剤師と相談しておくことが必要です。

(3) 排泄物・体液／リネンの取り扱い

①曝露対策が必要な期間

患者に投与された抗がん剤とその代謝物は、尿・便以外にも、汗・血液・乳汁・胸水・腹水・吐物・唾液などすべての体液に含まれます。抗がん剤の排泄期間

は薬剤によって異なりますが、多くの抗がん剤は48時間以内に排泄されます。そのため、抗がん剤投与終了から48時間を、曝露対策が最低限必要な期間と定めることが一般的であると言えます。しかし、小児がんの治療によく使用されるシスプラチンは尿から7日間、エトポシドは便から5日間、ダウノルビシン塩酸塩は尿・便ともに7日間、排泄されることが分かっています。このような薬剤の場合には、各施設で曝露対策期間を検討することも必要です。

②排泄物取扱いの際のPPE

投与後の患者の排泄物・体液に含まれる抗がん剤やその代謝物は微量であるため、病院内においては、一般的な排泄物処理の際と同じようにスタンダードプリコーションが適切に行われていればよいとされています。

③排泄物取扱いに関する曝露対策

排泄物による曝露を最小限にするためには、以下のような対策を行うことが必要ですが、トイレの設置状況など、各施設で異なるハード面に応じて対策を工夫することが必要となります。

- ・可能なら抗がん剤投与患者専用のトイレと一般用トイレを区別します。できるだけトイレでの排泄を促し、尿器やポータブルトイレの使用は最小限とします。
- ・尿量測定をできるだけ避け、体重測定や排尿回数測定で代用します。
- ・尿量測定を実施する場合、デイスポーザブルのコップを使用します。
- ・おむつはビニール袋に密閉して廃棄します。
- ・おむつを使用している子どもの場合には、排泄物との接触する皮膚を保護するために、石鹸を用いた陰部洗浄を実施し、保護クリームを塗布します。
- ・ストーマを造設している場合は、パウチ交換を抗がん剤投与前に行い、抗がん剤投与期間および投与終了から48時間以内の交換をできるだけ避けるようにします。
- ・嘔吐する可能性がある患者に使用するガーグルベースンは、デイスポーザブル製品もしくは、プラスチック製のものにビニール袋をかけて使用します。
- ・排泄物（尿・便）、吐物、血液、大量の発汗で汚染されたりネン類・衣類は2度洗いをします。1度目は他の洗濯物と分けて洗い、2回目は通常の洗濯を行います。曝露対策が必要な期間であっても、明らかな汚染がなければ、通常の方法で洗濯します。

4. 子どもとその家族への指導

日本における「がん薬物療法における職業性曝露対策ガイドライン2019年版」は、成人患者を想定して策定されており、排泄が自立していない小児がんの子どもおよびその家族に必要な曝露対策については具体的に記載されていません。抗がん剤投与を受ける子どものおむつ交換や入浴などの日常生活援助を、付き添い、あるいは面会中の家族が行うこともあるでしょう。また、内服の抗がん剤を自宅で家族が子どもに飲ませる場合もあります。抗がん剤を扱う看護師のゴーグル、マスク、ガウンを装着した姿がものものしく、子どもや家族が不安に思うこともあるかもしれません。曝露対策の必要性を分かりやすく説明し、子どもと家族の不安の軽減に努めつつ、子ども・家族自身も曝露を最小限にするための工夫を行えるようにすることが重要です。

子ども・家族には抗がん剤投与期間、および投与終了後48時間以内の排泄に関して、以下の協力を求めます。

- ・洋式トイレを使用し、男児も座って排尿します。トイレ内を汚染した場合は、すぐに看護師に知らせてもらいます。
- ・トイレを流す時は、ふたがある場合はふたを閉めてから流します。
- ・家族がおむつ交換をする、あるいは尿をコップにとるなどの排泄介助を行う場合には、適切にPPEを使用してもらいます。家族が使用するPPEを、ベッドサイド、あるいはトイレ内に準備し、その廃棄方法を説明します。

以上の内容については、パンフレット等を作成して家族への指導を行う、子どもに協力を求めたいトイレの使用方法については、トイレ内に掲示をするなど、工夫します。

5. 抗がん剤曝露時の対応

抗がん剤曝露は予防が第一ですが、曝露した場合は、ただちに以下の対応を行います。

- ・皮膚：石鹸と流水で十分に洗浄する
- ・眼球：水または等張性洗眼薬または生理食塩水で15分以上すすぐ
- ・針刺し：流水で血液を絞り出す
- ・PPEと衣服：汚染した部位に触らないように、また、周囲を汚染しないように脱ぐ

なお、皮膚を汚染した場合は皮膚科、眼球を汚染した場合は眼科を速やかに受診します。これらの曝露時の対応については、各施設で取り決めに文書化しておくことが重要です。

表1 HD 取り扱い作業に必要な PPE

剤型		業務	手袋 ◎二重 ○一重	ガウン	眼・顔面防護具 (フェイスシールド、ゴーグル、サージカルマスク)	呼吸器 防護具
注射剤		取りそえ	○	×	×	×
		調製・鑑査	◎	○	○	×*1
		投与(静脈内、皮下、筋肉内)	◎	○	×*2	×*2
		投与(腔内、動脈内)	◎	○	×*2	×*2
経口剤	錠剤 カプセル	計数調剤(取り揃え)	○	×	×	×
		内服介助	○*3	×	×	×
		簡易懸濁法・経管注入	◎	○	○	○
	散剤	計量調剤	◎	○	○	○
		内服介助	◎	○	○	○
	液体	内服介助	◎	○	患者が吐き出す可能性がある場合には○	×
		経管注入	◎	○	○	○
軟膏		計数調剤(取り揃え)	○	×	×	×
		塗布	◎	○	×	×
坐剤		計数調剤(取り揃え)	○	×	×	×
		挿入	◎	×	×	×
すべて		納品、開封、配置	○	×	×	×
		運搬	○	×	×	×
		HD 汚染物の廃棄	◎	○	飛散が起こる可能性がある場合には○	×

○：必要、×：通常は不要
*1 適切な調製手技、BSCやアイソレーター、CSTDの使用を前提とする。
*2 CSTD 使用時は不要だが、CSTD を使用できない場合には飛散や吸入のリスクがあるため必要である。
*3 薬剤には直接触れないように扱う。薬剤に直接触れなくてはならない場合には二重手袋が必要である。
(日本がん看護学会、日本臨床腫瘍学会、日本臨床腫瘍薬学会(2019). がん薬物療法における職業性曝露対策ガイドライン 2019 年版、金原出版、p41. 表 16 より転載)

表2 HD 投与患者の排泄物・リネン類の取り扱い、清潔ケアに必要な PPE

内容	手袋 ◎二重 ○一重	ガウン	眼・顔面防護具 (フェイスシールド、ゴーグル、サージカルマスク)	呼吸器 防護具
HD 投与後最低限48時間の患者の排泄物・体液の取り扱い*1	○	○*2	飛散が起こる可能性がある場合には○*3	× 吸入のリスクがある場合には○
IID 投与後最低限48時間の患者の排泄物・体液で汚染されたリネン類の取り扱い*1	○	○*2	飛散が起こる可能性がある場合には○*3	× 吸入のリスクがある場合には○
HD 投与患者が使用したリネン類の取り扱い	○	施設の基準に準ずる		
HD 投与患者の清潔ケア	○	施設の基準に準ずる		

*1 多くのHDは投与後48時間以内に排泄される。ただし、排泄に48時間以上要することがわかっているHDの場合には、曝露対策を継続する。
*2 液体物質の浸透を防げるものであれば可
*3 特に飛散の可能性がある場合はフェイスシールドを選択する。
(日本がん看護学会、日本臨床腫瘍学会、日本臨床腫瘍薬学会(2019). がん薬物療法における職業性曝露対策ガイドライン 2019 年版、金原出版、p42. 表 17 より転載)

文献

Fransman W, Roeleveld N, Peelen S. et al. (2007). Nurses with Dermal Exposure to Antineoplastic Drugs Reproductive Outcomes. Epidemiology 18 (1). 112-119.

Hemminli K, Kyyronen P, Lindbohm ML (1985). Spontaneous abortions and malformations in the offspring of nurses exposed to anaesthetic gases, cytostatic drugs, and other potential hazards in hospitals, based on registered information of outcome. J Epidemiol Community Health. 39 (2). 141-147.

神田清子 (2016a). 看護師にとっての曝露対策の重要性および必要性. 見てわかるがん薬物療法における曝露対策. 医学書院.

神田清子(2016b). ヒエラルキーコントロールの考え方.

見てわかるがん薬物療法における曝露対策. 医学書院.

日本がん看護学会、日本臨床腫瘍学会、日本臨床腫瘍薬学会編 (2015). がん薬物療法における曝露対策合同ガイドライン2015年版. 金原出版.

日本がん看護学会、日本臨床腫瘍学会、日本臨床腫瘍薬学会編 (2019). がん薬物療法における職業性曝露対策ガイドライン2019年版. 金原出版.

野田優子・古賀友紀・太田百絵 (2018). 小児がん患児の家族に対する抗がん剤曝露の実態調査.癌と化学療法, 45 (6). 945-948.

Selevan SG, Lindbohm ML, Hornung RW, et al (1985). A Study of Occupational Exposure to Antineoplastic Drugs and Fetal Loss in Nurses, N Engl J Med. 313, 1173-1178.