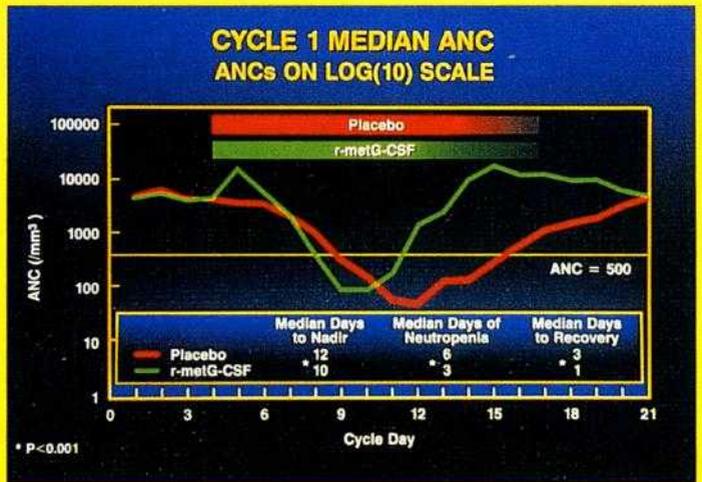


# がん化学療法副作用対策

—より高い抗がん効果ときめの細かい副作用対策を求めて—

監 修  
吉田清一

編 集  
赤沢修吾 桜井雅温



## ② 抗がん剤の 副作用対策

# 13 脱毛とその対策

### はじめに

Cisplatin (CDDP) という強力な抗がん剤が1980年頃から用いられるようになって以来、各種固形がんに対するがん化学療法は、epoch-making な展開をみせてきた。有効な抗がん剤を用いて、より多量により効果的なルートで抗がん剤を投与するレジメンが開発されてきた。しかし1980年代前半では、生命を脅かすような副作用（骨髄障害、消化管粘膜障害、肝・腎・肺機能障害）を別にして、脱毛、生殖毒性<sup>1)</sup>等については、無視される傾向にあった。1980年代後半になると、集学的治療の進歩により治癒率が改善する一方、informed consent や quality of life の概念が一般化するのに伴い、副作用軽減が重要な関心事になった。とくに脱毛は、患者の容貌に影響を与えるので、女性や小児にとっては無視できない副作用とみなされるようになった。

本邦では、先駆的な看護婦を中心にして、脱毛の心理的ケアのほか、脱毛予防のさまざまな試みが導入されてきた。がん患者に対する眼にみえる形でのアプローチは、つらい化学療法を受け入れられるようになるなど積極的姿勢を引き出し、また患者と治療者の信頼関係形成にも有用であることが広く認められてきた。

本項では、頭皮毛器官の特性、生理的・病的脱毛機序を述べ、脱毛をおこしやすい抗がん剤を提示した後、脱毛予防の基本的概念・方法を述べる。そして、脱毛予防の積極的試みとして、頭部冷却、育毛プロテインクリームを紹介し、それらの効果を概説する。

### ① 頭皮毛器官の特性<sup>2)</sup>

ヒトは乳腺と毛を有するがゆえに哺乳動物に属するといってもよいほど、身体中毛に被われている。被髪頭部（頭皮）や外陰部、腋窩などは硬毛で被われていてよく目立つ。一見すると体毛に被われていないような前額、眼瞼、はげあがった頭部にも、よくみると軟毛が生えている。

## ② 抗がん剤の副作用対策

これらの毛は、毛胞から作り出される（正確には毛胞内の毛母細胞から分化成長する）が、この毛胞は出生直前には、身体中のすべての部位に分化し備わっているという。各毛胞には、その部位に応じた特有な毛周期 (hair-growth cycle) がある。胎生期の毛胞も毛周期をもつとされ、毛胞の形成の早い頭部顔面などでは分娩までに2、3回の毛周期を経過するという。

頭皮毛器官（毛胞）は、ほかのどの部位の毛器官より成長の速度が速く、期間も長くて（したがって、どの部位よりも長い毛になる）、しかも成長期にある毛胞の割合が高いという特性がある。頭皮毛器官は青壮年期には10～15万個あり、85～90%が成長期、1%が中間期、9～14%が休止期にあるとされ、その毛周期は成長期2～6年（成長速度はおよそ0.4mm/日）、中間期2週間、休止期3～4ヵ月とされている。成長期の毛は毛球（毛胞の主体をなす）部で固定されているので抜け難いが、休止期になると抜けやすくなり、自然に脱毛する。10万個の毛器官のうち10%が休止期にあつて、休止期が100日あるとすれば、1日あたり $100,000 \text{本} \times 10\% \div 100 \text{日} = 100 \text{本/日}$ 、通常50～100本/日抜けるのは生理的な範囲と思われる。

なお、毛皮質に存在するメラニン色素の量により、黒毛、金髪、栗毛などの色調が作られ、白毛は、毛球部にあるメラノサイトの活動が低下したときに発生する色素の低下症である。

## ② 抗がん剤による脱毛の機序<sup>3)</sup>

頭皮毛器官は、ほかの部位の毛器官より生物学的活性がいちじるしく高いため、骨髄リンパ組織、消化管粘膜上皮組織とならんで、抗がん剤による副作用障害を受けやすい。抗がん剤による脱毛の正確な機序は判明していないが、抗がん剤が毛胞内毛母細胞を障害する結果であることは間違いない。

毛母細胞機能に対する障害が強いと、成長がそこで中断し、毛球は変性して萎縮毛あるいは栄養障害毛となって毛が脱落する（これを成長期性脱毛 anagen shedding という）。

毛母細胞に対する障害が軽い場合には、毛器官は急速に休止期に移行して脱毛する（これを休止期性脱毛 telogen shedding という）。

抗がん剤を静注する場合、その投与量、投与時間に依存して血中濃度が上昇し、また頭皮毛器官に達する抗がん剤の量も増加する。婦人科領域で繁用される抗がん剤のうち、doxorubicin (DXR)、actinomycin D (ACT-D)、etoposide (VP-16) は脱毛をおこしやすいが、これらはおもに成長期性および一部休止期性脱毛機序により、びまん性にいちじるしい脱毛を発現させる。

ただし通常は、毛母細胞が完全に障害されて無になることはないため、抗がん剤による脱毛は一過性・可逆性であり、約半年もすれば毛胞から新しい毛が再生してくる。

### ③ 脱毛が報告されている抗がん剤

おもな抗がん剤の種類別の脱毛発現率を表1に示した。脱毛発現率は、古泉ら<sup>4)</sup>の報告に各社より発行されている資料を加えて一覧とした。高い脱毛発現率を示すものは、アルキル化剤では、ifosfamide (IFM) (51.2%)、cyclophosphamide (CPA) (24.3%)、代謝拮抗剤では、methotrexate (MTX) (14%)、抗がん性抗生物質では、epirubicin (EPI-ADM) (65.1%)、doxorubicin (DXR) (61.6%)、actinomycin D (ACT-D) (33.7%)、bleomycin (BLM) (27.7%)、植物由来の抗がん剤では、etoposide (VP-16) (75.7%)、vincristine (VCR) (41.9%)、vindesine (VDS) (19.7%)、その他の抗がん剤では、mitoxantron (MIT) (11.5%)、などがある。そして最近では interferon (IFN) も脱毛がおこるといわれている。一般に、脱毛発現率が高いものは、脱毛の程度も強く、また1回投与量を増加すれば脱毛は激しくなる。

抗がん作用を期待して治療する以上、脱毛を回避するために治療計画を緩和するのは本末転倒であろう。しかし、脱毛に深い関心と同情を払うならば、

- 1) 脱毛発現率の低い抗がん剤の選択 (表1に掲げる各種誘導体)
- 2) 投与時間の再検討 (少量持続投与が可能か)
- 3) 投与経路の検討 (動脈内投与または腹腔内投与方法)
- 4) 抗がん剤に特異的な拮抗剤の併用 (cisplatin (CDDP) と sodium thiosulfate, doxorubicin と coenzyme Q など)

等の工夫により、治療効果を損なうことなく、脱毛の少ない化学療法を開発することは有意義であろう。

### ④ 脱毛の判定基準

化学療法後の脱毛を、1日ごとに抜ける本数を数えたり、一定面積あたりの残存毛髪数を算定するなど定量的に評価する方法も考えられるが、実際には主観的に判定されている。

頭部冷却による脱毛予防を最初に報告した Luce ら<sup>5)</sup>は、残存毛髪より hair loss の程度を4段階に評価 (I度: 0~25%喪失, II度: 25~50%喪失, III度: 50~75%喪失, IV度: 75~100%喪失) した。日本では、兵庫医大の看護婦ら<sup>6)</sup>が脱毛の様態により4段階評価した基準 (なし, 少量: 起床時, 枕にパラットついている, 中等量: 1日中, 枕に一面に付着している, 多量: 1日中, 枕およびベッド上に付着している) も汎用されている。

著者<sup>7)</sup>は、患者本人の訴えと外観より、より簡便に3段階評価した (表2)。女性の場合は、脱毛が高度になれば、カツラ使用を余儀なくされるはずなので、これを第III度とし、普段より少

② 抗がん剤の副作用対策

表1-1. おもな抗がん剤の種類別の脱毛発現率

	一般名	略号	商品名	メーカー	剤形	脱毛発現率
ア ル キ ル 化 剤	Nitrogen mustard N-oxide	HN <sub>2</sub> -O	ナイトロミン	吉富	注	—
	Cyclophosphamide	CPA (CPM)	エンドキサン	塩野義	注・錠	24.3%
	Ifosfamide	IFM	イホマイド	塩野義	注	51.2%
	L-phenylalanine mustard (melphalan)	L-PAM	アルケラン	日本ウエルカム	錠	2.4%
	Busulfan	BUS	マブリン	武田	散	—
	Improsulfan tosilate	864-T	プロテクトン	吉富	錠	2.4%
	Mitobronitol	DBM	ミエブロール	杏林	カプセル	0.3%
	Carboquone (carbazilquinone)	CQ	エスキノン	三共	注・錠	0.6%
	Thiethylen thiophosphoramidate (thio-TEPA)	TESPA	テスパミン	住友	注・錠	0.26%
Ranimustine	MCNU	サイメリン	東京田辺	注	—	
Nimustine	ACNU	ニドラン	三共	注	1.02%	
代 謝 拮 抗 剤	Methotrexate	MTX	メソトレキサート	日本レダリー	注・錠	14.0%
	6-mercaptopurine riboside	6-MPR	チオイノシー	森下	注・錠	2.8%
	6-mercaptopurine	6-MP	ロイケリン	武田	散	—
	5-fluorouracil	5-FU	5-FU	協和発酵	注・錠・坐	3.7%
	Tegafur	FT (TGF)	フトラフル	大鵬etc.	注・カプセル・坐	0.1~0.8%
	Tegafur-uracil	UFT	ユーエフティ	大鵬	カプセル・細粒	0.15%
	Doxifluridine	5'-DFUR	フルツロン	日本ロシュ	カプセル	0.4%
	Carmofur (hexylcalbamoyl-5-FU)	HCFU	ヤマフル ミフロール	山之内 三井	錠	0.61%
Cytarabine (Cytosin arabinoside)	Ara-C	キロサイド	日本新薬	注	0.9%	
Enocitabine (behenoyl-ara-C)	BH-AC	サンラビン	旭化成	注	0.5%	
抗 が ん 性 抗 生 物 質	Actinomycin D, dactinomycin	ACT-D (ACD)	コスメゲン	萬有	注	33.7%
	Doxorubicin, adriamycin	DXR (ADM)	アドリアシン	協和発酵	注	61.6%
	Daunorubicin, daunomycin	DNR (DM)	ダウノマイシン	明治	注	19.9% 皮膚障害計
	Neocarzinostatin	NCS	ネオカルチノスタチン	山之内	注	0.2%
	Bleomycin	BLM	ブレオ	日本化薬	注	27.7%
	Peplomycin	PEP	ペブレオ	日本化薬	注	24.2%
	Mitomycin C	MMC	マイトマイシン	協和発酵	注・錠	0.9%
	Chlomomycin A <sub>3</sub>	CHRM (CHS)	トヨマイシン	武田	注	
	Aclarubicin (Aclacinomycin A)	ACR (ACM)	アクラシノン	山之内	注	4.09%
	Pirarubicin	THP	ピノルビン テラルビシン	日本化薬 明治	注	10.6%
Epirubicin	EPI-ADM	ファルモルビシン	協和発酵	注	65.1%	

(次頁へつづく)

表1-2. (つづき)

植物由来の抗がん剤	Vincristine	VCR	オンコビン	塩野義	注	41.9%
	Vinblastine	VLB	エクザール ビンブラスチン	塩野義 杏林	注	4.6%
	Vindesine	VDS	フィルデシン	塩野義	注	19.7%
	Etoposide	VP-16	ラステット ベプシド	日本化薬 プリストル	注・カプセル	75.7% 67.5%
その他の抗がん剤	Mitoxantrone	MIT	ノバントロン	日本レダリー	注	11.5%
	L-asparaginase	L-ASP	ロイナーゼ	協和発酵	注	—
	Procarbazine	PCZ	ナツラン	日本ロシュ	カプセル	11.1%
	Dacarbazine	DTIC	ダカルバジン	協和発酵	注	0.8%
	Cisplatin (cis-platinum)	CDDP (DDP)	ランダ ブリプラチン	日本化薬 プリストル	注	3.6%
	Carboplatin	CBDCA	パラプラチン	プリストル	注	0.5%
免疫強化剤	Interferon $\alpha$	rIFN- $\alpha$	スミフェロン	住友	注	2.56%
	Interferon $\alpha$ -2a	rIFN- $\alpha$ A	キャンフェロンA ロフェロンA	武田 日本ロシュ	注	4.92%
	Interferon $\alpha$ -2b	rIFN- $\alpha$ 2b	イントロンA	山之内	注	6.6%
	Interferon $\beta$	rIFN- $\beta$	INF $\beta$	持田	注	0.7%
	Interferon $\gamma$ -1a		イムノマックス $\gamma$	塩野義	注	0.6%
ホルモン剤	Tamoxifen	TAM	ノルバデックス	ICI	カプセル	—
	Medroxyprogesterone	MPA	ヒスロンH	協和発酵	錠	—

表2. 脱毛の評価

- 第Ⅰ度 普段より少し多く抜ける。  
 第Ⅱ度 脱毛が多いが、カツラを要しない。  
 第Ⅲ度 カツラを要する。

コース終了1ヵ月後の時点での評価

し多く抜けるくらいを第Ⅰ度、そして両者の中間を第Ⅱ度とした。日本癌治療学会の脱毛の程度分類も、主観的な判定基準であり、ここで記された分類と大体一致している。

## 5 脱毛が予想される患者の管理

化学療法に先立ち、患者に脱毛の可能性があること、脱毛は一時的・可逆的であることを話すことはきわめて重要である。そして、脱毛を防止するために表3に示すように、①頭部冷却や、②育毛剤の併用等の方法を実施するほか、③頭髪の保清に努めること、④全身的栄養維持

## ② 抗がん剤の副作用対策

表3. 脱毛の防止対策

1) 頭部冷却	抗がん剤投与前後を通じて、頭部を冷却する。
2) 育毛剤塗布	育毛プロテインクリームを頭皮全体にすり込む。 治療期間は継続する。
3) 頭髪の保清	a. 短くかりそろえるか、結髪にする。 b. 洗髪は、38～40℃の湯温で週2～3回。 c. ドライヤーは使用しない。
4) 全身的栄養維持	蛋白質・ヨード含有食品、乳製品、サラダの補食など。
5) 精神的安定	

や、⑤精神的安定も重要なことを説明する。

脱毛に対して深い同情と関心を示し、患者とともに少しでも脱毛を軽減するように努力している姿勢を示すことは、患者との信頼関係を築き、積極的な治療を可能にするうえで有意義であろう。

## ⑥ 頭部冷却 (scalp cooling)

頭部冷却の原理は、抗がん剤投与前後を通じて頭部を冷却することにより、頭皮の豊富な毛細血管網を収縮阻血させ、毛器官内毛母細胞への抗がん剤の流入を減少させることにある。

頭部冷却は、1973年に Luce ら<sup>9)</sup>が、doxorubicin (DXR) による脱毛を予防した報告が最初で、続いて Dean ら<sup>8)</sup>は1979年にかき氷を用いて脱毛を予防できたと報告している。また Gregory ら<sup>9)</sup>は、脱毛を防止するには頭皮温を22℃以下にしなくてはならないと報告している。その後、より確実に、より快適に頭部冷却する手法・用具の改良が重ねられ、1980年代に入ると、ダンロップホームプロダクツ社製のダンクールキャップが販売されるようになった。-20℃のフリーザーで冷凍したダンクールキャップを頭部に装着し、保冷維持のため断熱帽子で被うと、12～21℃の頭皮温が得られ、脱毛防止に有効であったという<sup>10)</sup>。小西ら<sup>11)</sup>は、-70℃にさらに強冷凍したダンクールキャップを装着すると、頭皮温度は確実に20℃未満となり、doxorubicin の総投与量100mg以下の11例中10例、200mg以上の7例中6例で、ほぼ完全に脱毛を予防できたと報告している。

一般に、これらの専用用具や氷による保冷効果は1～3時間であり、長時間にわたる化学療法では何回かの交換が必要となる。奥田ら<sup>12)</sup>は、よりよい冷却具の条件として、①頭皮全体が効果的に冷却される、②患者の動きが抑制されない、③外観がよい(恥ずかしさが少ない)、④簡便で看護婦の負担が少ない、⑤安価である、の五つをあげている。

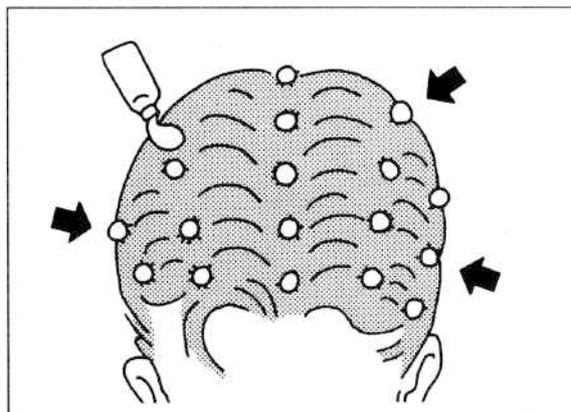
私どもの東京女子医大産婦人科病棟の看護婦は、氷頸3個、ガーゼ6枚、ビニール袋3枚、三角巾1枚、そして氷枕1個を用いて手作りで冷却具を作り、氷により被髪頭部全体を冷却し



図1. 頭部冷却法

### 図2. プロテインクリーム の使用方法

髪のを分けながら、直接チューブの先を頭皮にあて5 cmくらいずつ間隔をあけて、小豆ぐらいの大きさで頭全体につける。  
1回にチューブ1本を目安として用いる。  
静かにクリームを頭皮に塗り込む。



ている(図1)。本法による頭皮温度は、7例の平均で $15.8 \pm 2.8^{\circ}\text{C}$ であり、使用心地が格段によいため、13時間に及ぶ長時間冷却(冷却効果を保つため2~3時間ごとに交換)が可能である。

## 7 育毛プロテインクリームの塗布

頭部冷却は、脱毛予防に一定の効果はあるが、doxorubicin(DXR)の1回投与量が60mg/bodyを超えると脱毛予防は不可能との報告<sup>8)</sup>もあり、また経口投与の場合は使用が難しい。そこで育毛剤・養毛剤による脱毛予防が検討されたが、養毛剤の多くは頭皮を刺激して、血行循環を改善するものが多い。

われわれが用いている育毛プロテインクリーム(テタリスクリーム：三恵製薬、東京、港区)は、乳白色なクリーム状で、1チューブに3g含まれている(1包装21チューブ入り)。その主成分は、アルブミン、グロブリン、メチオニン、酢酸トコフェロールなどで、1回に1チューブを目安として頭皮全体にすり込む(図2)。

われわれは、CAP療法(cyclophosphamide 500mg/m<sup>2</sup>, epirubicin 25mg/m<sup>2</sup>, cisplatin 50mg/m<sup>2</sup>：

② 抗がん剤の副作用対策

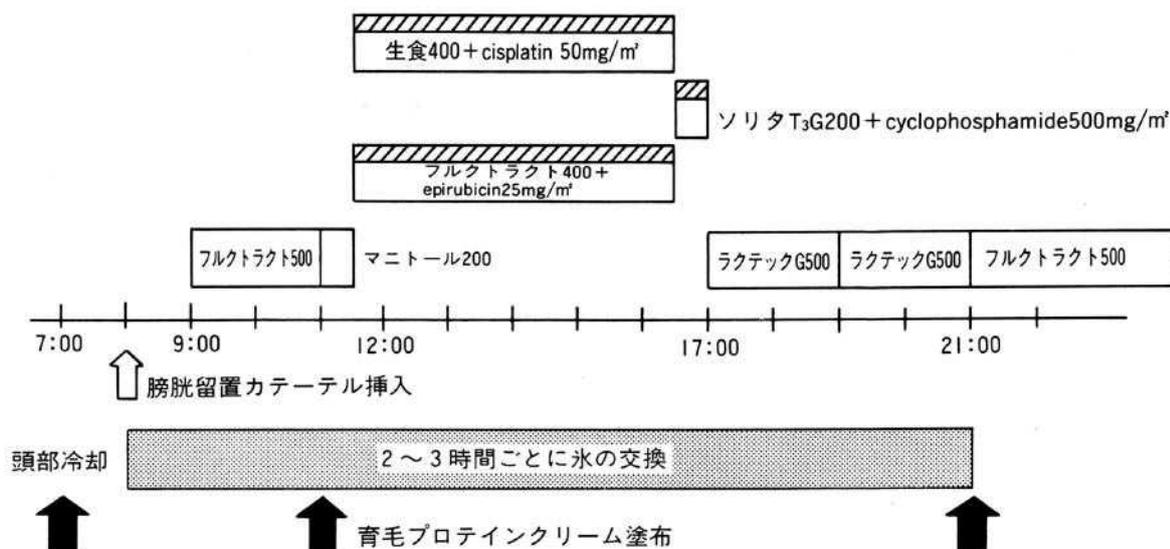


図3. CAP療法でおきる脱毛の予防法  
CAP療法投与方法と脱毛予防のスケジュール  
—頭部冷却と育毛クリーム併用—

図3)の2日前より塗布を開始し、1日3回の割合で塗布を行った。CAP療法終了後2週間までは1日3回塗布を続けたが、それ以後つぎのCAP療法前までは1日2回に減らして続行した。CAP療法の全治療期間(原則として5コース5ヵ月間)は育毛クリーム塗布を続けたが、頭皮に対する不快な刺激作用、発疹はなかった。テタリスの脱毛防止機序は判明していないが、頭皮を刺激することなく、毛器官に栄養を供給することが重要と思われる。その有効性については、仁藤<sup>13)</sup>により偶然発見されて報告され、森ら<sup>14)</sup>も小児患者で報告しているが、現時点では、確実な prospective study はない。

### 8 頭部冷却と育毛クリームを併用した脱毛予防法

われわれは、卵巣癌手術後には原則として、cisplatin (CDDP) 150mg/body を2回腹腔内投与(累積投与量 300mg/body)し、さらに中間群を除く悪性卵巣腫瘍にはCAP療法を5~10コース施行している<sup>15)16)</sup>。1988年8月から、化学療法時に頭部冷却(図1)と育毛プロテインクリーム塗布(図2)を併用した脱毛予防法(図3)を試みてきたので、その結果を紹介する。

CAP療法を5コース以上(epirubicin 累積投与量125mg/m<sup>2</sup>以上)実施した12症例の脱毛の経時的評価を図4に示した。CAP療法第1コース終了後で2例(症例9と12)はすでに第II度の脱毛を示し、第3コース終了後には半数の6例が第II度の脱毛を示した。しかし、第III度の脱毛は第4コース終了後2例(17%)、第5コース後3例(25%)であった。CAP療法による脱毛には個体差があるが、CAP療法の累積効果も明らかに認められた。第II度の脱毛で済んだ9例

	Cisplatin IP の有無		CAP療法の回数							
	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8
	1. S.H.	○	○	I	I	I	I	I		
2. H.K.	○	○	I	I	I	I	I	I		
3. F.Y.	×	×	I	I	I	I	I			
4. K.Y.	○	○	I	I	I	I	II	II		
5. T.K.	×	×	I	I	I	II	II			
6. T.N.	○	○	I	I	I	II	II	II	II	II
7. T.U.	○	○	I	I	II	II	II	II	II	II
8. K.Y.	○	○	I	II	II	II	II			
9. S.A.	○	○	II	II	II	II	II			
10. T.M.	○	○	I	I	II	III	III			
11. M.I.	○	○	I	I	II	II	III	III		
12. M.T.	○	○	II	II	II	III	III	III	III	III

図4. CAP療法5コース以上を実施した12症例の脱毛の経時的評価  
—頭部冷却と育毛クリーム併用—  
(Epirubicin累積投与量 125mg/m<sup>2</sup>以上)

(75%)は、カツラを用いる必要がなく、頭部冷却を希望し、また育毛クリーム塗布を自発的に継続している。第III度の脱毛は第4コース後(epirubicin 累積投与量100mg/m<sup>2</sup>以上)にはじめて出現したが、第5コース後でも12症例中3例(25%)にとどまった。

累積投与量が同じ100mg/m<sup>2</sup>の doxorubicin-CAP 療法において、頭部冷却のみでは90%が第III度の脱毛を発現したのに対し、epirubicin-CAP 療法に頭部冷却と育毛クリーム併用では25%にとどまったことは、育毛クリーム塗布が脱毛予防効果を有意義に増強したと考えることもできよう。森ら<sup>14)</sup>も頭皮の冷却により、育毛クリームの効果が増強され、両者の相乗効果により脱毛が軽微になったと報告している。

## ㊦ 脱毛後の処置—育毛

抗がん剤による脱毛は一過性であり、再生するが、当初は産毛状の場合が多い。抗がん剤による影響がなくなった後は、毛母細胞の活性化に努めるという報告はあるが、脱毛後の処置や効果についての報告はない。

患者の自主性の範疇になるが、テタリスや育毛剤による再生の促進をはかることが望ましい。

## 【おわりに】

育毛プロテインクリームは、頭皮刺激作用、血管拡張作用がなく、ダメージを受けた毛根に栄養を供給して、毛母細胞を活性化させることで脱毛予防効果を発現すると考えられる。

近い将来、脱毛発現機序が判明すれば、より特異的で本質的な脱毛予防法が開発される可能性がある。現時点では、頭部冷却により頭皮毛胞へ分布する抗がん剤を減少させ、また育毛クリームにより毛母細胞の抗がん剤に対する抵抗性を増して脱毛予防を企画することは、がん治療のなかで許される試みと考える。

最後に、脱毛予防の実施に際しては、患者の努力もさることながら、周囲の暖かい励ましや、看護要員の介助・協力が不可欠であることを付記する。

(滝沢 憲)

## 文 献

- 1) 滝沢憲, 横尾郁子, 島由実子ほか: 抗癌剤の腹腔内投与によるマウス卵巣卵細胞破壊・毒性の定量的研究. *日産婦誌* 41: 715-722, 1989
- 2) Montagna, W., 荒尾龍喜訳: 毛胞—毛とその成長. *毛の医学*, 小堀辰治, Montagna, W. 監修. 文光堂, 東京, 1987, pp.15-39
- 3) 佐藤良夫: 脱毛. *現代皮膚科学大系* 第15巻, 山村雄一, 久木田淳, 佐野榮春, 清水真編, 中山書店, 東京, 1983, pp.167-199
- 4) 古泉秀生, 鈴木義彦, 山岸美奈子: 脱毛の報告されている薬剤一覧. *薬事新報* 1610: 1023-1035, 1990
- 5) Luce, J.K., Raffetto, T.J., Crisp, M. et al.: Prevention of alopecia by scalp cooling of patients receiving adriamycin. *Cancer Chemother. Rep.* 57: 108, 1973
- 6) 春江ハル子, 足立志保子, 藤岡多賀子ほか: 肺癌で化学療法を受けている患者の脱毛防止に頭部冷却法を試みて. *兵庫医科大学誌* 9: 146-151, 1981
- 7) 滝沢憲: 化学療法の副作用対策—CAP療法による脱毛とその対策. *癌治療と宿主* 3: 203-210, 1991
- 8) Dean, J.C., Salmon, S.E. and Griffith, K.S.: Prevention of doxorubicin-induced hair loss with scalp hypothermia. *N. Engl. J. Med.* 301: 1427-1429, 1979
- 9) Gregory, R.P., Cooke, T., Middletpn, J. et al.: Prevention of doxorubicin-induced alopecia by scalp hypothermia: Relation to degree of cooling. *Br. Med. J.* 284: 1674, 1982
- 10) 山本淳子, 川端敏子, 山本絹代ほか: 抗腫瘍剤治療を受けている患者の脱毛予防を試みて. 第14回日本看護学会収録 *成人看護* (神奈川): 100-104, 1983
- 11) 小西豊, 黒木輝夫: Adriamycin療法時の強冷凍キャップ頭部冷却法による脱毛防止について. *癌と化学療法* 15: 3081-3085, 1988
- 12) 奥田多美江, 原澄子: 化学療法を受ける患者の脱毛予防—効果的な頭皮冷却法の考察. *看護学雑誌* 55: 329-332, 1991
- 13) 仁藤博: 抗癌剤の副作用. *ドクターサロン* 32: 293-296, 1988
- 14) 森泰二郎, 池田稲穂, 中澤真平ほか: 抗癌剤による脱毛に対する育毛剤テタリスの予防効果. *日小*

血会誌 4 : 490-494, 1990

- 15) 滝沢憲, 稲生由紀子, 磯野聡子ほか : Sodium Thiosulfate 静脈内投与による Cis-Diamminedichloroplatinum (II) の腹腔内投与時副作用軽減効果とその機序. 日癌治誌 23 : 1483-1490, 1988
- 16) 滝沢憲, 原田誠, 藤丸純一ほか : Angiotensin II 併用 Cisplatin・Sodium thiosulfate 二経路化学療法 of 臨床・薬物動態的検討. 日産婦誌 44 : 595-602, 1992