

図 1.  
がん悪液質の病態  
(文献 11 より一部改変)

### 3) 悪液質

がん悪液質では、食思不振、基礎エネルギー代謝の亢進、糖質・蛋白質・脂質代謝異常、脂肪量・筋肉量の減少により体重減少をきたす。

悪液質の詳細については次項で述べる。

### 4) 不適切な栄養管理

代謝亢進している悪性腫瘍管に対し、投与エネルギーが絶対的に不足する、もしくは経静脈的栄養投与において糖質に偏った栄養投与により蛋白質・脂質・アミノ酸・微量元素などが不足するなどが原因で生じる。いわゆる医原性の栄養障害である。

### 5) その他

疼痛コントロールに用いられるオピオイド製剤により、嘔気・嘔吐、便秘などの消化器症状を生じる。向精神薬による傾眠とそれに伴う嚥下障害が問題となることもある。高Ca血症などの電解質異常も嘔気・嘔吐、食思不振の原因となる。

## 悪液質・サルコペニアとの関連

### 1. がん悪液質

#### 1) 病態

がん悪液質は進行性の骨格筋量減少(脂肪の減少を伴う場合と伴わない場合がある)を特徴とする、多くの要因に起因する症候群で、通常の栄養サポートでは完全に回復できず機能障害をきたすもの、と定義されている<sup>4)</sup>。

一般的に認められ、悪性腫瘍患者全体の50～75%が悪液質を呈し、進行期がんにおいては80%が悪液質あるいは体重減少をきたしている<sup>5)</sup>とされる。悪液質は予後悪化因子であり、化学療法や放射線療法への耐性を低下させ、抗がん剤治療の効果を減弱し、術後合併症をきたしやすくする<sup>6)</sup>。予後に対する影響のみならず、直接の死亡原因ともなりうる。

がん悪液質による体重減少は“anorexia-cachexia syndrome”と呼ばれ、食思不振、基礎エネルギー代謝の亢進、糖質・蛋白質・脂質代謝異常に伴う体脂肪量、筋肉量の減少が特徴的に生じる(図1)。

a) 食思不振：がん患者では高率に食思不振が生じる。前項でも述べたようにがん患者の食思不振の要因は多数あるが、がん自体の影響によっても生じる。がん自体とがんに反応した患者の免疫細胞が炎症性サイトカイン(TNF-α, IL-6, IFN-γなど)を放出し、このサイトカインが血液脳関門を通過し食欲に関与する視床下部とメラノコルチンシステムに影響を及ぼし、食欲が低下するといわれている<sup>7)</sup>。サイトカインは腫瘍の成長を促し、肝の薬物代謝を障害することにより抗がん剤の副作用を強める。

b) 代謝亢進：炎症性サイトカインは患者の代謝を亢進させる。がん患者の50%程度において安静時エネルギー消費量(REE)が基礎エネルギー

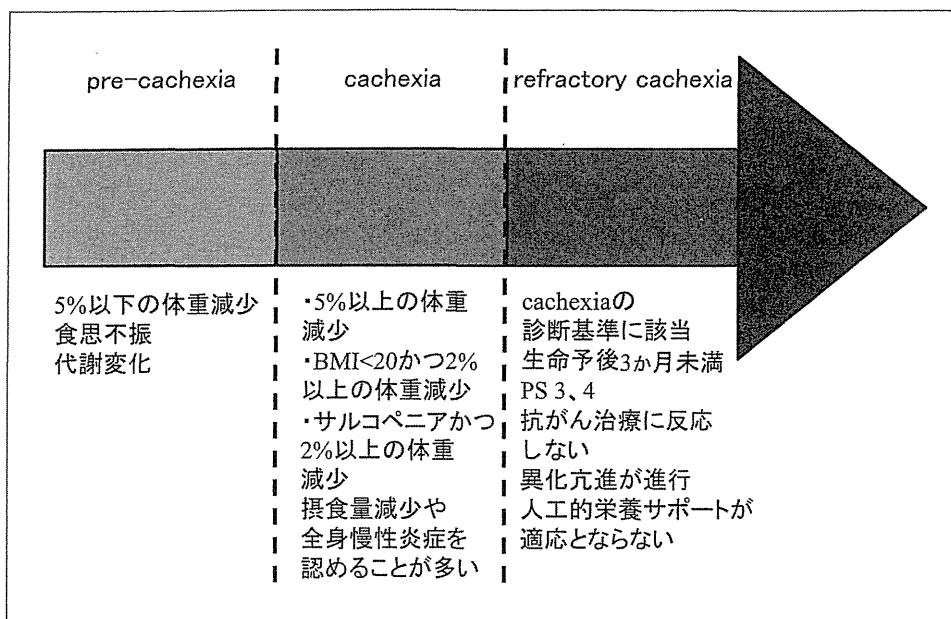


図 2. がん悪液質の段階 (文献 12 より)

表 3. がん患者におけるサルコペニア

分類	要因
原発性 (加齢)	高齢のがん患者が多い, がん生存者の高齢化
活動に伴う	身体症状による臥床, 治療に伴う活動性の低下 進行期・緩和期における活動性の低下
疾患に伴う	がん悪液質の影響
栄養に伴う	身体症状, 精神状態, 薬物の影響などによる摂食量低下 腫瘍自体による通過・吸収・消化障害 治療に伴う栄養障害 嚥下障害

予測値 (BEE) と比較し上昇していると報告されている<sup>8)</sup>。がん腫により異なり, 胃がん・大腸がんでは予測値と同等だが, 膵臓がん・肺がんなどでは亢進するといわれる<sup>8)</sup>。亢進する場合, REE が 100~200 kcal/日程度上昇する<sup>9)</sup>。

c) 糖質・脂質・蛋白質代謝異常: 担がん状態では糖質・蛋白質・脂質の代謝異常を呈している。

がん細胞は十分な酸素存在下でも非効率な嫌気性解糖系がエネルギー産生の主体となる (ワーブルグ効果)<sup>10)</sup>。正常細胞よりも高速でグルコースを取り込み, 解糖系の最終産物として乳酸が多量に産生される。患者側は肝臓で乳酸をグルコースに変換する経路 (Cori サイクル) が亢進し, 多大なエネルギーを使ってグルコースに変換する。しかしそれをまたがん細胞が利用してしまう。一方, 肝, 骨格筋, 脂肪組織でのインスリン抵抗性が増

し, 耐糖能の低下が認められる。

蛋白では特に骨格筋蛋白の分解が特徴である。蛋白質の合成低下と分解亢進の両方が原因となる。腫瘍産生因子である proteolysis-inducing factor (PIF) が筋肉組織に作用し筋崩壊をきたす。PIF は蛋白の合成を抑制し蛋白の分解も促進する作用をもつ。筋線維の分解を行うユビキチン-プロテアソーム系を活性化し, 筋蛋白・筋線維の分解を促進するとされる。筋蛋白のミオシンが選択的に分解されアクチンには変化を生じない。TNF- $\alpha$ , アンジオテンシン II も PIF と同様, ユビキチン-プロテアソーム系に作用し筋蛋白を分解するとされる<sup>11)</sup>。

腫瘍自体が産生する腫瘍産生因子である lipid mobilizing factor (LMF) が脂肪組織に直接作用し脂肪を分解する。サイトカイン (TNF- $\alpha$ , IL-1, IFN- $\gamma$ ) も脂肪融解を直接刺激する<sup>11)</sup>。

## 2) がん悪液質の段階

EPCRC (European Palliative Care Research Collaborative) のがん悪液質ガイドラインでは悪液質を重症度により, pre-cachexia, cachexia, refractory cachexia の 3 段階に分類している<sup>12)</sup> (図 2)。

## 2. サルコペニア

悪性腫瘍患者では, 原発性サルコペニア, 二次性サルコペニアのうち活動に関連したサルコペニア, 疾患に関連したサルコペニア, 栄養に関連したサルコペニア, いずれも起こりうる (表 3)。ま

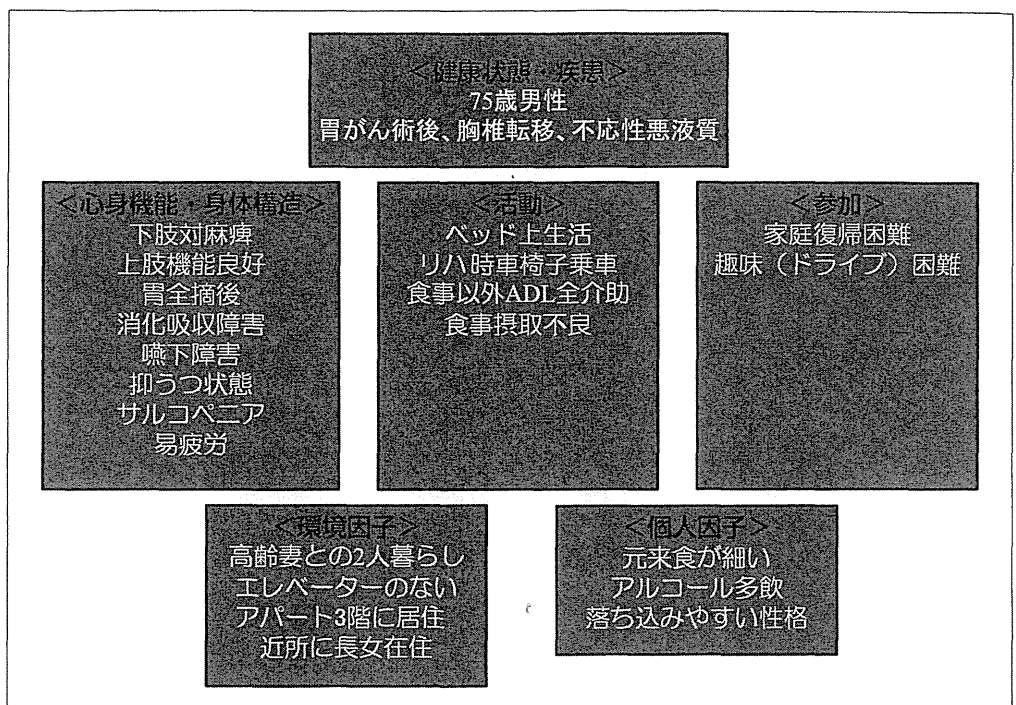


図 3. がん患者の ICF (例)

表 4. 体重減少率 (文献 15 より)

<p>体重減少率 =  <math>(\text{通常時体重 (kg)} - \text{現在の体重 (kg)}) / \text{通常時体重 (kg)} \times 100</math></p> <p>判定:          2% / 1 週間, 5% / 1 か月, 7.5% / 3 か月, 10% / 6 か月以上減少          → 中等度以上の栄養障害の疑い</p>
--

た、悪液質に伴うサルコペニアにより活動量が低下し活動に伴うサルコペニアを悪化させるなど悪循環をきたしやすい。サルコペニアにより、筋力低下、運動能力の低下、ADLの低下、ひいてはQOLの低下をきたす。できるだけサルコペニアを予防すること、また進行を抑制することが重要となる。

### 悪性腫瘍患者における リハ栄養の進め方

上記のように、悪性腫瘍患者ではサルコペニアが問題となることが多く、ADLやQOLに直結する。しかし単にリハで運動療法のみを行うだけでは、効果が乏しいのみならず、栄養障害や悪液質が強い場合にはかえって異化を亢進させサルコペニアを悪化させてしまうこととなる。ICFで栄養状態を含めた障害を評価し、栄養アセスメントを行い、そして栄養療法・リハの計画を立てるリハ栄養の視点と方法が必要である。

欧米において、がん患者に対する栄養管理とリハを組み合わせたプログラムが効果的であったと

する報告が散見される<sup>13)14)</sup>。多職種による interdisciplinary approach が重要である。

#### 1. ICF での評価

がんの原発部位、転移有無または病期などによって様々な機能障害を生じる。栄養状態を含めた障害の評価を行う。図3にがん症例のICFの例を示す。

#### 2. 栄養アセスメント

体重測定を経時的に行う。体重減少率も重要な指標である(表4)<sup>15)</sup>。身体計測(上腕周囲長、上腕三頭筋皮下脂肪厚、上腕筋囲長)も経時的に計測し、骨格筋量・体脂肪量の変化をみる。可能であれば生体電気インピーダンスにより筋肉量を測定する。筋肉量の評価が重要であるが、身体計測のみでは浮腫がある場合、評価が難しい。CTやMRIでの筋肉量計測もいくつか課題がある。

血液・生化学データでは、Alb、RTP(トランスサイレチンなど)、総リンパ球数などをモニタリングする。悪性腫瘍患者では貧血も生じやすく、倦怠感の出現や活動性の低下につながるためHb値も確認する。また、低Na血症、高Ca血症など

の電解質異常もしばしば認められ、食思不振、嘔気・嘔吐、倦怠感などの原因となる。電解質の値にも注意する。CRPは悪液質で陽性になるとされる。

### 3. リハ栄養ケアプラン

#### 1) 必要エネルギー

がん患者の代謝状態は亢進しておりストレス係数は1.1~1.3とされることが多い。がん患者の50%以上で安静時エネルギー消費量は予測値に比べ上昇しているとの報告がある。一方で、予測値の60%未満~150%以上と幅広い変動がありうる<sup>8)</sup>ことが報告されている。

実際には、患者個々に調整をしていく。初期エネルギーを25~30 kcal/kgで設定し、栄養状態の推移を評価しながらカロリーを修正する。

悪液質に至るとカロリー負荷をしても体重増加をはかることは難しい。前悪液質の段階で栄養障害を予防すべく栄養管理を行う。悪液質段階・不応性悪液質では体重がそれ以上減少せず維持できることが目標となる。基本的に悪液質では代謝亢進状態であるが、終末期になるとエネルギー必要量が減少する。東口は、間接熱量計を用いて終末期がん患者の代謝動態を評価し、コントロール困難な胸腹水・全身浮腫の出現と一致してエネルギー消費量が一気に減少することを指摘している<sup>16)</sup>。

#### 2) 栄養摂取ルート

通常と同様、経口摂取が可能で腸管が使用できる場合に経口摂取を行うことが原則である。経口摂取が不十分な場合、補助的に経腸栄養剤の経口投与を行う(ONS; oral nutritional supplements)。経口摂取不可能、もしくは経口での栄養摂取が不十分な場合には経管栄養を行う。静脈栄養は、経口摂取・経管栄養ともに行えない患者に適応となる。

#### 3) 注目されるサプリメント

n-3系多価不飽和脂肪酸であるEPAが、がん悪液質の促進因子であるサイトカインに対し抑制的に作用する<sup>17)</sup>、とのことで注目されている。

EPAは前述のPIF、LMFに拮抗的に作用し、蛋白と脂肪の分解を抑制するとされる。EPA投与により膵がん患者の進行性体重減少が改善した<sup>18)</sup>、などの報告がある。EPAが強化された栄養剤であるProSure<sup>®</sup>には、273 ml、300 kcal中にEPAが1 g配合されている。

しかし、2010年のEPCRCによる進行がん患者のがん悪液質に関するガイドラインでは、進行がんや不応性の悪液質患者に対するEPAの効果に関してエビデンスに乏しく、今後さらに検討が必要としている<sup>19)</sup>。

### 4. リハ栄養の実際

症例により経過は様々であるが、がん診断後通常手術療法、化学療法、放射線療法などの治療期を経て安定する、もしくはその後がんが再発、転移をきたし徐々に進行し、終末期に至る症例も多い。各病期、治療内容、または悪液質の有無により注意すべき点が異なる。

以下、治療内容、病期における注意点を述べる。

#### 1) 周術期

低栄養患者において術後合併症が多く発生する。ESPEN(The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism)のガイドラインでは、「メジャー手術を受ける予定の重症低栄養状態患者では、手術を遅らせても10~14日の栄養サポートを術前に行うべきである」がグレードAで推奨されている。また手術に伴うサルコペニアを予防もしくは改善するという観点からも、術前から十分な栄養管理とともに周術期リハを行うことが重要である。

北欧諸国において、術後回復能力を強化する目的で多くのエビデンスに基づき周術期管理に関するプロトコル、ERAS(enhanced recovery after surgery)が提唱された。複数の各専門職が協力して術前絶食期間の短縮、術前炭水化物負荷、術後早期の経口栄養開始、術後疼痛管理、術後早期の離床を進めるものである。これにより、手術後の回復を促進し、早期に術前の状態に戻すことができる<sup>20)</sup>。

また、栄養により免疫を高める免疫栄養法(immunonutrition)の効果が注目されている。免疫力を高め過剰な炎症反応を抑制する栄養素とされるアルギニン、グルタミン、n-3多価不飽和脂肪酸、核酸などimmunonutrientsを含む経腸栄養剤として免疫調整経腸栄養剤(immune-modulating enteral diet; IMD)(インパクト®, オキシーパ®など)が開発され、欧米を中心に待機手術に関してその効果を検討するRCTが行われている。

リハとしては、廃用症候群予防を目的に早期からの離床・歩行訓練などが有効である。

食道がん、肺がん症例の開胸・開腹術において術後の呼吸器合併症が問題となり、術前もしくは術直後からの周術期リハが重要である。手術前から腹式呼吸の訓練、インセンティブ・スパイロメトリーを用いたゆっくりとした深呼吸の訓練、ハフティングなどの自己排痰法指導、呼吸筋のリラクセーション・ストレッチなどの呼吸理学療法を行う<sup>21)</sup>。手術後早期より呼吸理学療法を開始、できるだけ早期の離床を進める。病棟内歩行が可能となれば歩行訓練やエルゴメーターなどの有酸素運動を行い、体力の改善をはかる。

乳がん術後に肩関節可動制限をきたしやすく、これを予防する目的で肩関節運動の指導を行う。腋窩リンパ節郭清を実施する場合、リンパ浮腫予防のためスキンケアはじめ日常生活上の注意、運動療法を主体とした管理方法を指導する。

頭頸部がん手術後には摂食・嚥下障害を生じやすい。嚥下機能の評価・訓練を行う。経口での栄養摂取に時間がかかる場合が多く、早期から積極的に経管栄養による栄養管理を検討する。

## 2) 化学療法・放射線療法時

化学療法、放射線療法ともにがん細胞のみならず正常細胞にも大きな傷害をきたす。これらの治療を行うためにはそれに耐えられるだけの体力と栄養状態が必要である。栄養状態、体力によりこれらの治療が行えない症例もあり、疾患の予後にも関わる。

特徴的な副作用に留意しながら、悪液質の段階

を考慮した栄養管理・リハを行うことが必要となる。

a) 副作用への対応：いずれも嘔気・嘔吐、食欲不振、口腔粘膜傷害、下痢などにより栄養障害をきたしやすい。

副作用により摂食困難な場合、水分が多くやわらかく口当たりの良い摂食しやすいものを少量ずつ頻回に摂取するなど工夫する。口腔粘膜炎により口腔内の疼痛が強い場合にはゼリー・ピューレ形態のものを主体とする。食事摂取が困難で不十分な場合、ONS・ORS(oral rehydration solution; 経口補水液)により栄養・水分を補う。場合によっては一時的な経管栄養の導入も考慮する。

口腔粘膜炎により摂食自体が困難となる。粘膜炎は歯周病の合併により発生かつ増悪しやすいため、口腔ケアが非常に重要となる。できれば歯科医もしくは歯科衛生士による専門的口腔ケアを行う。治療前から予防的に介入できるとより良い。

骨髄抑制により汎血球減少をきたしやすい。白血球数 $3,000/\mu\text{l}$ 以下では易感染性に注意が必要である。貧血がある場合には運動時の動悸・息切れ、脈拍に留意する。血小板が $30,000/\mu\text{l}$ 以上であれば運動の制限は必要ない。 $10,000\sim 20,000/\mu\text{l}$ では有酸素運動にとどめ、 $10,000/\mu\text{l}$ 以下の場合には積極的訓練は控える<sup>22)</sup>。

b) 悪液質の段階による対応：悪液質がない、もしくは前悪液質の段階では、積極的な栄養療法と運動療法を行う。経口摂取が不十分な場合にはONSで栄養を補充する、もしくは場合により経管栄養を行う。リハは低～中程度負荷の有酸素運動や筋力増強訓練を行う。体重減少と体力低下により化学療法が行えない患者には、ONSで栄養補給を行いつつ運動療法を行い、徐々に体重と体力が回復し化学療法が可能となる場合もある。

悪液質、もしくは不応性悪液質に至った場合、基本的に栄養を付加しても体重を増加させることは困難である。ただし、栄養管理なしでは栄養障害を進行させることとなる。体重維持を目標に栄養を補充する。栄養無理な運動負荷は異化を亢進

させ、サルコペニアを悪化させることとなる。脈拍や自覚的症状に注意しながら翌日に疲労を残さない程度の有酸素運動にとどめる。

### 3) 進行期・終末期

がんのリハの Dietz の分類における、維持的・緩和的リハの時期にあたる。がんは進行し転移をきたし、全身状態は徐々に悪化する。全身倦怠感や食思不振などの自覚症状、症状緩和目的に投与されるオピオイド製剤などの影響、がんの浸潤や脳転移などに伴う嚥下障害等が原因で経口摂取が困難となり栄養障害を合併しやすい。悪液質も重度化する。運動機能や運動耐用能が低下し徐々に ADL も低下し、活動量が減少する。徐々に深刻なサルコペニアをきたしてくる。

a) 悪液質の段階による対応：がんが再発、転移をきたした場合でも比較的栄養状態と全身状態が保たれ悪液質がない、もしくは前悪液質の段階では悪液質、不応性悪液質に至る前にできる限り栄養状態と身体機能を良い状態に保つことが必要である。積極的に栄養管理を行い、可能な範囲で機能・能力を向上、または維持させるようにリハを行う。

前述の通り、終末期では浮腫・胸腹水出現時に一致して必要エネルギー量が減少することが指摘されている。このような時期の過剰な栄養・水分の補充は、浮腫・胸腹水の増悪を引き起こす。身体に対する負荷を避けるよう注意が必要である。

終末期の食事では、基本的に患者本人もしくは家族の食に対する思いを尊重する関わりが必要であり、「食べたいもの」を食べることが基本となる。ただし、食思不振や摂食障害の原因のうち改善可能なもの、例えば便秘、補正可能な電解質異常、調整可能な薬剤などに関しては改善し、不要な栄養障害の要素を取り除く努力は必要である。また嚥下障害がある場合には誤嚥に伴う咳嗽・喀痰の増加・呼吸苦など身体的苦痛につながることもあり注意を要する。食思が低下してもゼリーやシャーベットなど冷たいものであれば摂取しやすいことが多い。飲み物を冷たく冷やす、シャーベッ

ト状にするなど工夫する。

全身状態が悪化しても「ちょっとでも歩きたい」「トイレにだけは自分でいきたい」「一口でも食べたい、飲みたい」と訴える患者は多い。この時期のリハでは、改善できるところは改善をはかり、代償手段を用いて可能な限り ADL を改善、維持していくことが目標となる。終末期には ADL はさらに低下し改善は困難となる。このような場合でも残存能力を活かし可能な限りの ADL 維持、倦怠感や呼吸苦など身体症状の緩和、疼痛をきたしにくい動作方法の獲得などの関わりが可能である。療法士の訪問と訓練自体が患者や家族の希望を支えることにつながることも多い。

ただし、過度の運動負荷によって疼痛や倦怠感など症状を増強させ、全身状態を悪化させる可能性がある。また異化を強めサルコペニアを増悪させることにもつながる。緩和期リハにおける適切な運動療法の内容、強度などについて具体的に示すエビデンスは依然乏しい。レジスタンストレーニングは避け、疼痛、呼吸苦をはじめとした身体症状に留意し、脈拍や血圧などバイタルサインの変化をみながら、機能維持を目標に疲労を残さない程度の運動量にとどめるようにする。

### 4) がんサバイバーのリハ栄養

がんの治療中、もしくは治療後の患者群をがんサバイバーという。がんの診断・治療法の発展に伴い、このがんサバイバーが飛躍的に増加している。がんサバイバーは再発のリスクがあることに加え、同じ性別・年齢の健常者と比較し異なるがんの発生、心血管疾患の発症、糖尿病、骨粗鬆症、そして機能低下をきたしやすいことが示されている<sup>23)</sup>。心血管疾患、糖尿病は、がん患者における耐糖能低下が原因で、骨粗鬆症は特に乳がんでの化学療法薬または不活動が原因で生じる。またがんサバイバーの7割以上が倦怠感を体験し、そのうち80%で倦怠感が生活を妨げていると報告され、この cancer-related fatigue の軽減に対し運動療法が効果があるとされる<sup>24)</sup>。乳がん化学療法中もしくは終了後のサバイバーでは、乳がん診断

前に比べ身体活動量が有意に減少し、過体重や肥満となる傾向が指摘されている。乳がん患者において肥満は術後リンパ浮腫をきたしやすく、また再発のリスクともされる。乳がん診断後の体重増加が生存率の低下を招くとの報告<sup>25)</sup>もあり、体重コントロールの重要性が示されている。

がんサバイバーの再発や合併症を予防し健康状態を良好に保つために、リハ栄養が重要である。がんサバイバーに対する有酸素運動やレジスタンストレーニングなど運動の効果に関し、多くの検討がなされている。欧米では、American Cancer Society, World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research (WCRF/AICR), American College of Sports Medicine が「がんサバイバーに向けた食事と身体的活動に関するガイドライン」を作成している。日本では、外崎らが「がんサバイバーの身体的活力の回復をめざすプログラム」(<https://sites.google.com/site/ncnoncologynursing/cancer-survivor>)をホームページとして開設し紹介している<sup>26)</sup>。

### おわりに

どの疾患でも同様であるが、がん患者のリハを経験するなかで、いずれの時期でもがん患者がリハを必要としていることを痛感する。医療界または一般社会において「がんのリハ」の重要性は徐々に認められてきているが、まだまだ知られていない。

一方、栄養に関してその重要性を感じながらも、栄養士やNSTなど「栄養の専門家」が考えてくれるものどこか他者の問題のように感じるころがあった。しかし筋肉の活動を主体とするリハに携わる私たちにとってサルコペニアは深刻な問題であり、リハの側から栄養をみると、栄養は私たち自身の問題である。

悪性腫瘍のリハにおいて栄養障害・サルコペニアは非常に大きな問題である。安全かつ効果的にリハを提供するため、栄養の視点をもちながらのリハ、すなわちリハ栄養の考え方が必要不可欠だ。

がん悪液質治療に効果的な薬剤やサプリメントについては検証段階にある。また、特に緩和期リハにおいて適切な運動内容や負荷量に関し、エビデンスは乏しい。今後、多くの検討が必要と思われる領域である。

### 参考文献

- 1) Ollenschlager G, et al : Tumor anorexia : causes, assessment, treatment. *Recent Results Cancer Res*, 121 : 249-259, 1990.
- 2) 福島亮治 : 癌手術での周術期栄養管理. 丸山道生(編), 癌と臨床栄養, pp.151-160, 日本医事新報社, 2010.
- 3) 三嶋裕子 : 薬物有害反応の対策. 日本臨床腫瘍学会(編), 新臨床腫瘍学, pp.808-816, 南江堂, 2009.
- 4) Fearon K, et al : Definition and classification of cancer cachexia : an international consensus. *Lancet Oncol*, 12 : 489-495, 2011.
- 5) Pardi DA : Palliative Care of the cancer patient, In : Stubblefield MD, et al(eds), *Cancer Rehabilitation Principles and Practice*, pp.881-905, Demos Medical Publishing, 2009.
- 6) Murphy KT, et al : Update on emerging drugs for cancer cachexia. *Expert Opin Emerg Drugs*, 14 : 619-632, 2009.
- 7) Deboer MD : Melanocortin interventions in cachexia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 10 : 457-462, 2007.
- 8) 小山 諭ほか : 担癌生体の栄養と代謝. 丸山道生(編), 癌と臨床栄養, pp.12-19, 日本医事新報社, 2010.
- 9) Stewart GD, et al : Cancer cachexia and fatigue. *Clin Med*, 6 : 140-143, 2006.
- 10) Hsu PP, Sabatini DM : Cancer Cell Metabolism : *Warburg and Beyond Cell*, 134(5) : 703-707, 2008.
- 11) 丸山道生 : 癌悪液質の病態と管理. 丸山道生(編), 癌と臨床栄養, pp.20-26, 日本医事新報社, 2010.
- 12) European Palliative Care Research Collaborative : Clinical practice guidelines on cancer cachexia in advanced cancer patients : <http://www.eprc.org/guidelines.php?p=cachexia>
- 13) Chasen MR, et al : Cancer nutrition and rehabilitation—its time has come!. *Current Oncology*, 15 (3) : 117-122, 2008.
- 14) Grare P, et al : Establishing a cancer nutrition



- rehabilitation program (CNRP) for ambulatory patients attending an Australian cancer center. *Support Care Cancer*, 19 : 445-454, 2011.
- 15) 若林秀隆：リハビリテーション栄養アセスメント, 若林秀隆(編), リハビリテーション栄養ハンドブック, pp.91-94, 医歯薬出版, 2010.
  - 16) 東口高志：がん悪液質の代謝動態からみた栄養管理. *臨床栄養*, 113 : 602-607, 2008.
  - 17) Whitehouse AS, et al : Mechanism of attenuation of skeletal muscle protein catabolism in cancer cachexia by eicosapentaenoic acid. *Cancer Res*, 6 : 3604-3609, 2001.
  - 18) Barbar MD, et al : The effect of an oral nutritional supplement enriched with fish oil on weight-loss in patients with pancreatic cancer. *Br J Cancer*, 81 : 80-86, 1999.
  - 19) European Palliative Care Research Collaborative : Omega-3-fatty acids, including eicosapentaenoic acid (EPA). Clinical practice guidelines on cancer cachexia in advanced cancer patients with a focus on refractory cachexia : 21-22, 2010.
  - 20) 谷口英喜：術前回復能力強化プログラム：ERAS (enhanced recovery after surgery). *ペインクリニック*, 31 : 755-768, 2010.
  - 21) 岡山太郎ほか：開胸・開腹術前後の呼吸リハビリテーション. 辻 哲也(編), *がんのリハビリテーションマニュアル*, pp.166-178, 医学書院, 2011.
  - 22) 辻 哲也：悪性腫瘍(がん). 千野直一(編), *現代リハビリテーション医学*, 改訂第3版, pp.493-505, 金原出版, 2009.
  - 23) Pekmezi DW, et al : Updated evidence in support of diet and exercise interventions in cancer survivors. *Acta Oncologica*, 50 : 167-178, 2011.
  - 24) Mustian KM, et al : Integrative nonpharmacologic behavioral interventions for the management of cancer-related fatigue. *The Oncologist*, 12(Supple1) : 52-67, 2007.
  - 25) Kroenke CH, et al : Weight gain, and survival after breast cancer diagnosis. *JAMA*, 293 : 2479-2486, 2005.
  - 26) 外崎明子ほか：がんサバイバーの健康生成のための運動プログラムの開発 文献レビュー. *日がん看会誌*, 23(1) : 3-20, 2009.



# がんのリハビリテーションと栄養

大野 綾<sup>1)</sup> 辻 哲也<sup>2)</sup>

Obno, Ryo

Tsuji, Tetsuya

1) 聖隷浜松病院リハビリテーション科 2) 慶應義塾大学医学部腫瘍センターリハビリテーション部門

## はじめに

日本人のがん罹患数が年々増加する一方で、診断・治療法の進歩によりがん患者の生存率は改善し、「がんとともに生きる」時代となっている。さまざまな障害を抱えつつ、「がんとともに生きる」がん患者に対しては、疾患に対するアプローチだけでなく障害と生活に対するアプローチ、すなわちリハビリテーション（以下、リハビリ）が必要である。

一方でがん患者は栄養障害、悪液質、サルコペニア（骨格筋減少症）が問題となりやすい。栄養に配慮せずにリハビリを行うことは、かえって機能を低下させるのみならず生命予後を悪化させることにもなりかねない。逆に栄養管理とともに適切なリハビリを行えば患者の日常生活活動（activities of daily living：ADL）、QOLを向上できることから、がん患者のリハビリにおいて栄養の観点が非常に重要である。

## がんにおける障害

がんにおける障害には、がんそのものが原因で生じるもの、またはがん治療にともなって生じるものなどがあり、多岐にわたる（表1）<sup>1)</sup>。

## がんのリハビリテーションとは

がんのリハビリは予防的・回復的・維持的・緩和的の4段階に分類される（Dietzの分類：図）<sup>2)</sup>。がん診断の早期から終末期に至るまでリハビリが必要とされる。骨転移や血栓症など、がん特有のリスクを管理しながらの介入が求められる。

## 1) 予防的

機能障害予防のために診断後もしくは治療開始後早期に行うものである。肺癌・食道癌の術後呼吸器合併症予防のために行う術前からの呼吸リハビリ、乳癌術後リンパ浮腫予防のための肩関節運動、治療開始後早期の廃用症候群予防のための身体訓練などがこれにあたる。

## 2) 回復的

実際生じてしまった障害に対し回復を目標に行うリハビリである。表1にあげたような障害に対し、訓練を行う。

## 3) 維持的

がんが再発、もしくは転移をきたしさらに進行すると、障害も重度かつ重複した状態となることが多い。このような時期に患者のセルフケア、運動能力を維持・改善させ、代償手段にて残存機能をうまく引き出すことによりADLを保つ。

## 4) 緩和的

終末期がん患者に対しニーズを尊重しながらQOLの高い生活が送れるよう支援するものである。できる限りのADL維持、疼痛や疲労を生じにくい動作方法の指導、呼吸補助

表1 がん患者における障害

がんそのものによる障害	がん治療にともなう障害
<ul style="list-style-type: none"> <li>・脳腫瘍</li> <li>→中枢神経症状（麻痺、言語障害など）</li> <li>・脊椎・脊髄腫瘍（原発・転移）</li> <li>→麻痺、膀胱直腸障害</li> <li>・腫瘍浸潤による末梢神経障害</li> <li>・呼吸機能障害（肺癌、癌性リンパ管症）</li> <li>・疼痛</li> <li>・病的骨折、関節可動域障害</li> <li>・がんの遠隔効果：悪性腫瘍随伴症候群、末梢神経炎</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・治療中の廃用症候群、全身機能低下</li> <li>・手術にともなう障害：脳腫瘍術後神経症状、骨・軟部腫瘍手術（四肢切断）乳癌術後肩関節可動域制限、リンパ浮腫、開胸・開腹術後呼吸機能障害、頭頸部癌術後言語障害・嚥下障害・肩関節障害</li> <li>・化学療法・放射線療法にともなう障害：末梢神経障害、嚥下障害</li> </ul>

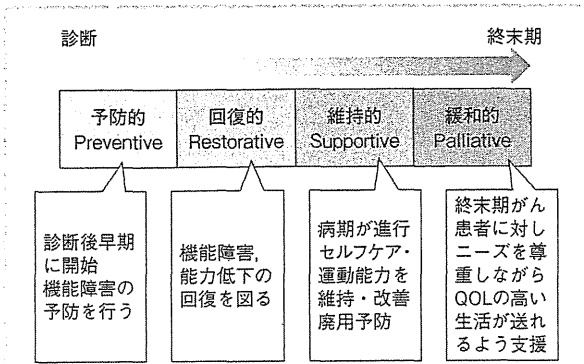


図 がんのリハビリテーション Dietz の分類(1981年)

による呼吸苦の緩和、安楽なポジショニング等の介入を行う。患者の希望や状態に合わせ車椅子での屋外散歩や趣味を活かした無理のない作業活動などによって気分転換を図ることもある。患者のQOLを支える重要な要素の一つとなりうる。

### がん患者のサルコペニア (骨格筋減少症)

がん患者は複数の原因で栄養障害を高率にきたす。臥床がちとなりやすく廃用症候群も問題となる。悪液質では炎症性サイトカインや腫瘍産生因子(proteolysis-inducing factor, lipid mobilizing factor)などの影響により骨格筋を主体とした筋崩壊をきたす。また、高齢でのがん発症が多いことに加え、診断・治療の進歩にともないがん生存者の高齢化もあげられる。したがって、がん患者では原発性サルコペニア、二次性サルコペニアいずれも起こりうる(表2)。サルコペニアにより、筋力低下、運動能力の低下、ADLの低下、ひいてはQOLの低下をきたす。リハビリでの訓練は筋肉を主体にすることが多く、サルコペニアはリハビリにも直結する問題である。

### がん患者のリハビリテーションと栄養

栄養障害や悪液質が強い場合に、栄養状態を顧みずリハビリや運動療法を行うだけではかえって異化を亢進させサルコペニアを悪化させてしまうことにもなりうる。一方、栄養

表2 がん患者におけるサルコペニア

分類	要因
原発性(加齢)	高齢のがん患者が多い、がん生存者の高齢化
活動にともなう	身体症状による臥床、治療にともなう活動性の低下 進行期・緩和期における活動性の低下
疾患にともなう	がん悪液質の影響
栄養にともなう	身体症状、精神状態、薬物の影響などによる摂食量低下 腫瘍自体による通過・吸収・消化障害 治療にともなう栄養障害 嚥下障害

管理のみ行われ終日ベッド上臥症で活動性の低い状態では廃用による筋力低下、ADL低下は必発である。栄養のアセスメントと管理を行いつつリハビリを行う「リハビリ栄養」<sup>3)</sup>の観点が重要と思われる。欧米においても、がん患者に対する栄養管理とリハビリを組み合わせたプログラムが効果的とする報告が散見される<sup>4,5)</sup>。

### おわりに

がんのリハビリと栄養に関しては、骨格筋筋肉量の評価方法や、悪液質の各段階(前悪液質、悪液質、不応性悪液質)における具体的運動内容・負荷量の具体的設定など、解決すべき課題も多い。今後の検討が必要である。

がん診療において「リハビリ」と「栄養」がタイアップしてかわることができれば、がん患者が「がんとともによりよく生きる」ことに寄与できると考える。ともに連携できれば幸いである。

### 文献

- 辻 哲也. 悪性腫瘍(がん). In: 千野直一, 編. 現代リハビリテーション医学改訂第3版: 金原出版; 2009. p493-505.
- Dietz JH, editors. Rehabilitation Oncology: John Wiley & Sons; 1981.
- 若林秀隆. リハビリテーション栄養. In: 若林秀隆, 編. リハビリテーション栄養ハンドブック: 医歯薬出版; 2010. p1-3.
- Chasen MR, et al. Cancer nutrition and rehabilitation—its time has come! Current Oncology 2008; 15(3): 117-22.
- Glare P, et al. Establishing a cancer nutrition rehabilitation program (CNRP) for ambulatory patients attending an Australian cancer center. Support Care Cancer 2011; 19(4): 445-54.

## 6

## リハビリテーション

## 1 がんのリハビリテーションの対象となる障害とその特徴

がんのリハビリテーションの対象となる障害は、がんそのものによる障害と主に治療の過程においてもたらされる障害に分類され、そのいずれに対してもアプローチが必要である。

がんそのものによる障害としては、がんの直接的影響と間接的影響に分けられる。前者の例としては、骨転移、脳腫瘍（脳転移）に伴う片麻痺・失語症、脊髄・脊椎腫瘍（脊髄・脊椎転移）に伴う四肢麻痺・対麻痺、腫瘍の直接浸潤による神経障害（腕神経叢麻痺・腰仙部神経叢麻痺・神経根症）などがあげられる。後者には、腫瘍随伴症候群（小脳性運動失調・筋炎に伴う筋力低下など）やがん性末梢神経炎などが含まれる。

主に治療の過程においてもたらされる障害としては、手術によるもの（骨・軟部腫瘍術後の患肢機能障害、乳がん術後の肩関節拘縮やリンパ浮腫、頭頸部がん術後の嚥下・構音障害や発声障害、頸部リンパ節郭清後の肩甲周囲の運動障害、開胸・開腹術後の呼吸器合併症など）、薬物療法後の末梢神経障害や廃用症候群、放射線療法後の横断性脊髄炎、腕神経叢麻痺、嚥下障害、廃用症候群などがあげられる。

以下に代表的な疾患や状態と、それに対するアプローチについて概説する。

## a. 廃用症候群ほか

薬物療法や放射線療法を施行されている患者は、悪心、易疲労性などの副作用により不活動となりがちである。また、がんが進行すると、異化亢進によって骨格筋のタンパク質量が減少して筋力や筋持久力が低下する（悪液質）ため、廃用症候群をきたしやすい。

廃用症候群は基本的には予防可能であり、発生してから対処するのではなく、予防することが重要である。外科手術後は可及的速やかに離床をはかるべきであるし、内科的管理が必要で入院しているような場合でも不要な安静は避けるべきである。廃用症候群の予防のために、ベッド上でも大腿四頭筋の等尺性訓練などを行うとよい。離床が可能であれば積極的に座位、立位へと進めていく。歩行が可能であればコースを決めて散歩を日課にするとよい。万歩計で歩数をカウントして記録しておく、運動の目安になり励みにもな

る。比較的体力がある場合は速足で歩く、階段や坂を上る、などの負荷も取り入れるとよい。自転車エルゴメータなどの有酸素運動もよい。逆に疲労が強い場合には、短時間で低強度の運動を繰り返すほうがよい。運動の時間や強度は翌日に疲労が残らない程度が目安となる。

廃用症候群あるいは他の理由（放射線照射後など）で関節拘縮が起こってしまった場合には関節可動域訓練を行う。関節周囲に炎症が起きていなければ、ホットパックなどで温めた後に運動をするとよい。自主訓練は自動介助運動で行う方法を指導するとよい。

## b. 脳腫瘍

片麻痺、高次脳機能障害などが出現するため、これらに対応する。病状の進行によって症状が急激に悪化することがある一方、脳浮腫の改善によって症状が急激に改善することもあり、症状の変化を注意深く観察することが必要である。

## c. 頭頸部がん

舌がんで舌を大きく切除した症例では、構音障害、嚥下障害が出現する。口腔底がん、中咽頭がんや下咽頭がん（部分切除）でも術後に嚥下障害が起こりやすく、リハビリテーションが必要となる。喉頭全摘や咽頭喉頭・頸部・食道全摘を行うと発声できなくなるため、代用音声（無喉頭発声）訓練の適応となる。頭頸部がんに対して、手術ではなく放射線療法を選択した場合でも、嚥下障害が出現する可能性があり注意を要する。必要に応じて嚥下造影検査などを行い、評価および対処法を検討する。

頭頸部がんの手術では原発巣の切除だけでなく、頸部リンパ節郭清もよく行われる。頸部リンパ節を郭清されると、副神経が切除されていなくても僧帽筋麻痺が発生することが多い。副神経温存例での僧帽筋麻痺の回復は6ヵ月～1年程度であり、この間適切な運動療法を行うことは麻痺筋に対する促通、癒着性関節包炎などの二次的障害の予防、肩こりなどの自覚症状の緩和などに役立つ。

## d. 乳がん

乳がん術後は、創部のみならず前胸部、側胸部、上腕などに違和感が出やすく、肩関節の運動障害をきたしやすいため、肩関節可動域訓練を行う。また、リン

パ浮腫に対する予防的な指導をあわせて行うとよい。リンパ浮腫を発症した場合にはスキンケア、用手的リンパドレナージ、圧迫療法、圧迫下での運動、日常生活指導からなる複合的治療を導入する。

閉経後乳がんでは体重過多が再発のリスクを高めることが知られており、体重コントロールの指導もしておくことよい。体重コントロールはリンパ浮腫の予防や改善にもつながる。運動としては有酸素運動主体とするが、体重過多の症例では運動によって膝関節の痛みを生じる場合がある。このような際には、水中歩行や自転車エルゴメータなど下肢への負荷が少ない運動を選択する。

### e. 婦人科がん

子宮がん、卵巣がんなどで骨盤内リンパ節を郭清した場合や、放射線療法を行った場合には、下腹部から下肢にリンパ浮腫を発症するリスクがあり、上記と同様に対処する。なお、婦人科がんに限らず大腸がんなどで骨盤内リンパ節を郭清した場合や、皮膚がんなどで鼠径リンパ節を郭清した場合にも、リンパ浮腫が起こりうるため、同様の対処が必要となる。

### f. 肺がん、消化器がん（周術期）

開胸・開腹手術を行うと、術後呼吸器合併症が発生しやすいため、術前から呼吸・排痰訓練を進める。術後は呼吸・排痰訓練に加えて早期離床を進めることが呼吸器合併症の予防につながる。食道がんの場合は嚥下障害も発生しやすいため注意が必要である。

### g. 骨・軟部腫瘍

原発性骨・軟部腫瘍で、四肢の切断術が行われた場合には、しばしば義肢を用いてリハビリテーションが行われる。実際には患肢は温存されることが多いが、その場合でも広範切除によって機能が大きく失われてしまうことが少なくないため、残存機能を最大限利用できるよう訓練を進めていく。また、骨折を予防するための免荷歩行訓練も行うことが多い。

### h. 造血幹細胞移植後

造血幹細胞移植にあたっては、移植前治療として大量の薬物療法や全身の放射線照射などが行われ、それらの副作用により不活動になりやすい。また、骨髄抑制のため無菌室に隔離されてしまうことによっても活動性が低下し、廃用症候群に陥りやすい。筋力、持久力だけでなく関節可動域や肺機能、心機能も低下するため注意が必要である。

## i. 終末期

終末期は体力低下が進んでおり、十分なリハビリテーション・アプローチがむずかしいことが少なくない。患者や家族の要望に基づいて優先すべきアプローチを決定し、できるだけADLやQOLを維持する。病棟や自宅における環境設定の指導、介助方法の指導、安楽なポジショニングの指導、安全な経口摂取のための指導、浮腫への対応、心理支持的な対応なども行う。

## 2 リスク管理

リハビリテーションを進めるうえでがん患者に特有のリスクを理解し、その管理を行う必要がある。がん患者に対してリハビリテーションを実施するうえで注意すべき所見として、①血液データ（血算：ヘモグロビン 7.5 g/dL 以下、血小板 50,000/ $\mu$ L 以下、白血球 3,000/ $\mu$ L 以下、電解質：低・高カリウム血症、低ナトリウム血症、低・高カルシウム血症）、②骨病変（骨皮質の50%以上の浸潤、骨中心部に向かう骨びらん、大腿骨の3 cm以上の病変などを有する長管骨の転移所見）、③圧迫性病変（有腔内臓、血管、脊髄の圧迫）、④全身症状（疼痛、呼吸困難、運動制限を伴う胸膜、心嚢、腹膜、後腹膜への滲出液貯留）、⑤中枢神経症状（中枢神経系の機能低下、意識障害、頭蓋内圧亢進）、⑥循環器症状（起立性低血圧、160/100 mmHg以上の高血圧、110/分以上の頻脈、心室性不整脈）、などがあげられる。ただし、これらの基準を厳格に適用するとリハビリテーションの対象が限られてしまうため、実際にはすべて満たしてなくても必要な訓練を継続することが多い。その際には訓練時の全身状態を注意深く観察する必要がある。リハビリテーション・スタッフのみでリスク管理を行うことは困難であり、主治医や看護師をはじめとする多職種との協力や情報共有が不可欠である。

### a. 骨髄抑制

薬物療法中や放射線療法中は骨髄抑制を生じる可能性があり、注意が必要である。血小板が30,000/ $\mu$ L以上であれば特に運動制限の必要はないと考えられるが、10,000～20,000/ $\mu$ Lのときは有酸素運動主体として抵抗運動は行わないようにする。また、10,000/ $\mu$ L以下の場合は積極的な訓練は行わない。ヘモグロビン値が7～10 g/dLのときは、運動前後の脈拍数や動悸、息切れなどの自覚症状に注意する。白血球減少、特に好中球が500/ $\mu$ L以下が長期に続く場合は感染のリス

クが高く、注意が必要である。

## b. 心毒性

doxorubicin や daunorubicin などの使用によって蓄積性かつ不可逆性の心機能障害が出現する可能性がある。doxorubicin の場合、体表面積あたりの累積使用量が 450 ~ 500 mg を超えると急速に出現率が上昇するため、薬物の累積使用量を把握し、適宜心エコー検査を行って駆出率を確認することが必要である。運動負荷の目安についての科学的検証はなされていないが、動悸、息切れなどの自覚症状に注意しながら、安静時 + 10 ~ 20/分程度の心拍数から少しずつ負荷量を増加させていくことが現実的と考えられる。

廃用症候群の予防、末梢神経障害や嚥下障害への対応などが必要となる。

## c. 血栓・塞栓症

進行したがん患者では凝固・線溶系の異常をきたしている場合があり、血栓・塞栓症のリスクがある。特に下肢には深部静脈血栓症が発生しやすいため、長期臥床状態にある場合には、弾性ストッキングの着用や下腿三頭筋の運動などにより予防をはかる。また、臥床状態にあった深部静脈血栓症患者の離床に際しては、循環器内科の医師などと相談のうえ慎重に離床をはかる必要がある。肺塞栓症のリスクが高い場合には下肢を積極的に動かすことは避ける。静脈血栓症に対してはしばしば warfarin などによる治療が行われるが、特にリスクが高い場合には、下大静脈フィルターを挿入し、肺塞栓症の予防に努める。

## d. 骨転移

がん患者が疼痛を訴えた場合には、骨転移の可能性を念頭に置く必要がある。X線で骨透亮像や骨硬化像などがみられる。転移部は軽微な力でも骨折が起こるため、転移部に大きな力が加わることを避けなければならない。特に、長管骨や脊椎の骨転移がある場合には、注意が必要である。長管骨転移の病的骨折のリスクについては、Mirels が転移の場所（上肢：1点、下肢：2点、転子部：3点）、疼痛（軽度：1点、中等度：2点、重度：3点）、病理学的分類（造骨性：1点、混合性：2点、溶骨性：3点）、大きさ（<骨皮質の1/3：1点、1/3 ~ 2/3：2点、> 2/3：3点）から点数化しており、合計点が8点以上の場合、病的骨折のリスクが高いと判定される。

下肢への骨転移の場合はしばしば免荷が必要である。免荷の程度によって歩行器、松葉杖、ロフトランド杖、T字杖などから適切なものを選択して歩行訓練を行う。脊椎転移の場合は体幹装具（コルセット）が処方される。

## e. 胸水・腹水

がん性胸膜炎によって胸水が貯留している患者では、動作によってすぐに動脈血酸素飽和度が下がってしまうことがある。このような場合にはできるだけ少ないエネルギーで動作を遂行できるように指導する必要がある。またベッド上の体位を工夫したり、環境を整えたりすることも有効である。

四肢の浮腫を合併しているような場合、弾性ストッキングなどによる圧迫療法がしばしば行われる。ただし、胸水や腹水が貯留している症例では、圧迫療法などの浮腫への対応によって、胸水や腹水が増悪することがあり注意が必要である。このような場合には、呼吸困難感や腹部膨満感といった自覚症状の悪化、動脈血酸素飽和度の低下などに注意しながら対処していく。特に、尿量が少ない場合には、慎重な対応が求められる。

## ■ 参考文献

- 1) Dietz JH : Rehabilitation of the cancer patients. Med Clin North Am 53 : 607, 1969
- 2) Gerber LH et al : Rehabilitation for patients with cancer diagnosis. Rehabilitation Medicine : Principles and Practice, DeLisa JA et al (eds), 3rd ed, pp.1293-1315. Lippincott-Raven, Philadelphia, 1998
- 3) Mirels H : Metastatic disease in long bones. A proposed scoring system for diagnosing impending pathologic fractures. Clin Orthop Relat Res 249 : 256, 1989
- 4) Smelz JK et al : Rehabilitation of the cancer patient after bone marrow transplantation. PM & R State Art Review 8 : 321, 1994
- 5) 田沼 明ほか：ハイリスク状態のリハビリテーションアプローチ 悪性腫瘍（がん）。総合リハ 34 : 423, 2006
- 6) 辻 哲也：リハビリテーション医学各論 悪性腫瘍（がん）。現代リハビリテーション医学, 第2版, 千野直一（編）, pp.488-501, 金原出版, 東京, 2004
- 7) 辻 哲也：がんのリハビリテーション最前線 現状と今後の動向。総合リハ 36 : 427, 2008
- 8) 余宮きのみ：がんのリハビリテーション最前線 緩和ケア。総合リハ 36 : 441, 2008

<b>52</b> 転移がんの治療	617
1. 肝転移	高山哲治 617
2. 骨転移	大泉聡史 620
3. 肺転移	瀧川奈義夫 623
4. 脳転移	梅村茂樹 627
<b>53</b> オンコロジー・エマージェンシー	630
1. 上大静脈症候群, 気道狭窄	宿谷威仁 630
2. 電解質異常 (高カルシウム血症, 低ナトリウム血症)	薬師神公和 633
3. 脊髄圧迫	武井 寛 636
4. 消化管の閉塞, 穿孔, 出血	秋吉高志・佐野 武 639
5. 泌尿器科的エマージェンシー	箕 善行 642
6. 腫瘍崩壊症候群	薄井紀子 645
7. 発熱性好中球減少症	磯部 威 648
<b>54</b> 副作用対策と支持療法	651
1. がん薬物療法に伴う有害反応の対策	三嶋裕子 651
2. B型肝炎ウイルスの再活性化とその対策	楠本 茂 658
3. 性機能障害とその対策	高橋 都 660
4. 輸血療法	牧野茂義 663
5. 栄養補給	矢野友規 667
6. リハビリテーション	田沼 明 670
<b>55</b> 緩和医療	673
1. 疼痛緩和と終末期医療	森田達也 673
A) 疼痛緩和	673
B) 終末期医療	679
2. その他の身体症状と症状緩和	石塚賢治 683
3. サイコオンコロジー	大島 彰 688
<b>56</b> コミュニケーション	赤穂理絵 694
<b>57</b> チーム医療	田中桂子 698
1. がん医療におけるチーム医療	698
2. 緩和ケアチーム	701
<b>58</b> 高齢者, 思春期・青年期のがんとがん医療	高松 泰 705
1. 高齢者のがん	705
2. 思春期・青年期のがん	707
3. がんと妊娠	708

### 現状と課題\*

田沼 明<sup>1)</sup>

Key Words : がん, リスク管理

#### はじめに

超高齢社会に突入した現在、わが国における悪性腫瘍（以下、がん）患者数は年々増加している。一方、医療技術の進歩によってがんの死亡率は減少傾向にある。このような「がんと共存する」時代において、がん患者に対するリハビリテーションの必要性が増している。

2006年に制定されたがん対策基本法に基づいて策定されたがん対策推進基本計画には、「がん患者に対するリハビリテーション等について積極的に取り組んでいく」と明記されており<sup>1)</sup>、がん対策の一環としてリハビリテーションを重視している姿勢がうかがえる。また、2010年からは「がん患者リハビリテーション料」が算定できるようになり、診療報酬面からもこれを推進しているものと思われる。

しかし、がんのリハビリテーションが各病院で十分に浸透しているかといえは、まだそこまですっていないものと考えられる。がんのリハビリテーションの普及を妨げる要因のひとつとしてリスク管理が挙げられるのではないだろうか。他の疾患でも当然リスク管理は必要だが、がんの場合には疾患に特有のリスクを把握したうえでリハビリテーションを進めていくことが特に重要である。

#### 連載一覧

1. 現状と課題
2. 骨転移
3. 嚥下障害
4. 終末期浮腫

#### がん患者に特有のリスクと注意点

表1<sup>2,3)</sup>はがん患者が安全にリハビリテーションを行えるかどうかの目安であるが、これを厳格に適用すると進行がん患者ではかなりの数が対象外になってしまう。現実的には全身状態を注意深く観察したうえで必要な訓練を継続することが多い。以下、項目別に概説する。

##### 1. 骨転移

悪性腫瘍患者が疼痛を訴えた場合には、骨転移の可能性を念頭に置く必要がある。転移部は軽微な力でも骨折が起こる可能性があるため、転移部に大きな力が加わることを避けなければならない。特に、長管骨や脊椎の骨転移がある場合には注意が必要である<sup>2)</sup>。骨シンチグラフィでの集積により診断されることが多いが、病的骨折のリスクを評価するうえでは単純X線写真が有用である。Mirels<sup>4)</sup>は長管骨転移を、場所、疼痛、タイプ（溶骨性、造骨性など）、大きさから点数化して病的骨折のリスク評価を行っている（表2<sup>4)</sup>。また、Harringtonは①骨皮質の全周50%以上の破壊、②

\* Risk management in rehabilitation for cancer patients : current status issues.

<sup>1)</sup> 静岡県立静岡がんセンターリハビリテーション科：☎411-8777 静岡県駿東郡長泉町下長窪 1007

Akira Tanuma, MD : Division of Rehabilitation Medicine, Shizuoka Cancer Center



表 1 がん患者におけるリハビリテーションの中止基準 (文献<sup>2,3</sup>より引用)

1. 血液所見：ヘモグロビン 7.5 g/dl 以下，血小板 50,000/ $\mu$ l 以下，白血球 3,000/ $\mu$ l 以下
2. 骨皮質の 50%以上の浸潤，骨中心部に向かう骨びらん，大腿骨の 3 cm 以上の病変などを有する長管骨の転移所見
3. 有腔内臓，血管，脊髄の圧迫
4. 疼痛，呼吸困難，運動制限を伴う胸膜，心嚢，腹膜，後腹膜への滲出液貯留
5. 中枢神経系の機能低下，意識障害，頭蓋内圧亢進
6. 低・高カルシウム血症，低ナトリウム血症，低・高カルシウム血症
7. 起立性低血圧，160/100 mmHg 以上の高血圧
8. 110/分以上の頻脈，心室性不整脈

表 3 片桐による予後予測因子 (文献<sup>6</sup>より引用)

原発巣	
悪性リンパ腫，前立腺癌，乳癌，骨髄腫，甲状腺癌	0点
腎癌，子宮癌など，その他のがん，肉腫	2点
肺癌，肝細胞癌，胃癌	3点
performance status 3, 4*	1点
内臓転移あり	2点
過去の化学療法	1点
骨転移多発	1点

上記の合計点が，0～2点：1年生存率 90%，3～5点：50%，6点以上：10%

\*：身の回りのある程度のことはできるがしばしば介助が必要で日中の 50%以上は就床している状態，または身の回りのこともできず常に介助が必要で，終日臥床を必要としている状態

適当な局所療法にかかわらず，荷重時の痛みが持続，増強あるいは再燃，③ 大腿骨近位で，病変の径が 2.5 cm を超えるか小転子の剝離を生じている，ものを切迫骨折と定義している<sup>5</sup>。

転移性骨腫瘍の治療は保存的治療が原則であり，切迫骨折状態にある骨転移を早期に把握し，骨折を避けるための日常生活動作訓練を行うことが必要である。ただし大腿骨や上腕骨などの長管骨転移では，病的骨折を生じると生活の質 (quality of life ; QOL) の著しい低下を来すため手術対象となることも少なくない<sup>5</sup>。表 3<sup>6</sup>のような予後予測表も手術適応を選択するのに有用である。予後が限られている場合には創外固定や単純な内固定が行われるが，長期生存が見込める患者に対しては広範切除後に人工材料で再建することが行わ

表 2 Mirels による長管骨転移の病的骨折のリスク (文献<sup>4</sup>より引用)

	点数		
	1	2	3
場所	上肢	下肢	転子部
疼痛	軽度	中等度	重度
タイプ	造骨性	混合性	溶骨性
大きさ (cm)	<1/3	1/3～2/3	>2/3

\*合計点が 8 点以上の場合，病的骨折のリスクが高いと判定される。

れる<sup>7</sup>。

骨転移に対しては，しばしば装具療法が用いられる。脊椎病変に対して体幹の支持や疼痛軽減目的で軟性コルセットが，より強固な固定が必要な場合には Jewett brace やモールド型の胸腰椎装具が，また頸椎の固定のためにはフィラデルフィア装具，SOMI (sternal occipital mandibular immobilizer)，ハローベストなどが用いられる。歩行において免荷が必要な場合には杖などが用いられる。免荷の程度によって，歩行器，松葉杖，ロフトランド杖，T 字杖などから適切なものを選択する<sup>8</sup>。

進行したがん患者ではしばしば高カルシウム血症がみられる。腫瘍細胞が産生する副甲状腺関連蛋白などの作用による骨吸収の促進，腎でのカルシウム再吸収の促進，骨転移による局所的な骨破壊などがその原因として挙げられる。高カルシウム血症の治療にはビスホスホネートが用いられるが，この薬剤は骨転移に対する抑制効果もあることがわかってきている<sup>9</sup>。

## 2. 骨髄抑制

化学療法中や放射線療法中は骨髄抑制を生じる可能性があり注意が必要である。血小板が 3 万/ $\mu$ l 以上であれば特に運動制限の必要はないと考えられるが，1～2 万/ $\mu$ l の場合は有酸素運動を主体として抵抗運動は行わないようにする。また，1 万/ $\mu$ l 以下の場合は積極的な訓練は行わない<sup>3</sup>。ヘモグロビン値が 7～10 g/dl の場合は，運動前後の脈拍数や動悸，息切れに注意する必要がある<sup>2</sup>。白血球が減少すると易感染性が問題となる。特に好中球が 500/ $\mu$ l 以下の場合は感染のリスクが高く，顆粒球コロニー刺激因子 (granulocyte colony

stimulating factor ; G-CSF) や予防的な抗生剤投与, クリーンルーム管理などの感染予防の対策が必要となる<sup>10)</sup>.

### 3. 心機能障害

アンスラサイクリン系薬剤であるドキソルビシン (アドリアマイシン) やダウノルビシンなどの使用によって心機能障害が出現することが知られている. 機序は薬剤による心筋ミトコンドリア障害であり, 蓄積性かつ不可逆性である. ドキソルビシンの場合, 体表面積あたりの累積使用量が450~500 mg を超えると急速に出現率が上昇する. 経時的に心エコー検査を行って駆出率を確認することや, 薬剤の累積使用量を把握することでリスクを軽減することが可能となる<sup>10)</sup>. 運動負荷の目安についての科学的検証はなされていないが, 動悸, 息切れなどの自覚症状に注意しながら, 安静時+10~20/分程度の心拍数から少しずつ負荷量を増加させていくことが現実的と考えられる<sup>2)</sup>.

### 4. 廃用症候群

シスプラチン, シクロフォスファミド, アンスラサイクリン系薬剤, イリノテカンなどの化学療法によって悪心・嘔吐が出現しやすく<sup>10)</sup>, 放射線治療の副作用でも嘔気, 食欲不振, 倦怠感などがあり廃用症候群に陥る可能性がある. また, がんが進行して悪液質の状態になると異化亢進によって骨格筋の蛋白量は減少し, 筋力や筋持久力が低下するため廃用症候群を来しやすい.

廃用症候群の予防のために, ベッド上でも大腿四頭筋の等尺性訓練などを行う. 離床が可能であれば積極的に座位, 立位へと進めていく. 自転車エルゴメーターなどの有酸素運動もよい. 歩行が可能であればコースを決めて散歩を日課にするとよい. 万歩計で歩数をカウントして記録しておく, 運動の目安になり励みにもなる. 運動の時間や強度は翌日に疲労が残らない程度とする. 疲労が強い場合には, 短時間で低強度の運動を繰り返すのが原則である<sup>11)</sup>.

### 5. 血栓・塞栓症

進行したがん患者では凝固・線溶系の異常を来している場合があり, 血栓・塞栓症のリスクがある. 特に下肢には深部静脈血栓症が発生しやすく,

これによって浮腫が生じる場合があるが, この場合はリンパ浮腫と異なり用手的リンパドレナージは一般的に禁忌であり鑑別が必要である. 鑑別のためにはCT (computed tomography) やエコーなどの画像検査によって血栓の検索を行う. 手術などによって長期臥床状態にある場合には, 弾性ストッキングの着用や下腿三頭筋の運動などによって深部静脈血栓症の発生を予防する. また, 臥床状態にあった深部静脈血栓症患者の離床に際しては, 循環器科の医師などと相談のうえ慎重に離床を図る必要がある. 肺塞栓症のリスクが高い場合には下肢を積極的に動かすことは避ける. 静脈血栓症に対してはワルファリンなどによる治療が行われるが, 特にリスクが高い場合には下大静脈フィルターを挿入し, 肺塞栓症の予防に努める.

また, 動脈系の血栓によって脳梗塞が発生する. がんの進行に伴い, 凝固・線溶系の異常が生じている場合には血栓が多発するため, しばしば多発性の脳塞栓症となる. ワルファリンの内服などによって再発予防を図るが, 再発を繰り返して機能低下が進行することや死に至ることも少なくない.

### 6. 嚥下障害

頭頸部がんの手術後や放射線治療後, 食道がんの手術後にしばしば嚥下障害がみられる. また脳腫瘍や脳転移の巣症状として嚥下障害が発生することがある. その他にもステロイドミオパチーや薬剤性パーキンソニズムといった治療の副作用としての嚥下障害, がんの進行に伴う全身機能低下, 腫瘍の増大, 浸潤による反回神経麻痺などによる嚥下障害も起こりうる<sup>12)</sup>. 適宜嚥下造影検査などを行い, 安全に経口摂取できるための訓練や代償方法の検討などが必要と思われる.

### 7. 四肢の浮腫

がん患者, 特に終末期においては浮腫が生じやすい. 膠質浸透圧の低下による浮腫, 静脈圧の上昇による浮腫, リンパ浮腫に分類される<sup>13)</sup>.

膠質浸透圧の低下による浮腫に対しては, アルブミン製剤などの投与が効果的であるが, 終末期の場合はこのような血液製剤は適応外であるため, 高カロリー輸液やアミノ酸製剤による輸液などが行われる.

腹腔内腫瘍やリンパ節転移によって下大静脈が圧迫された場合などでは、その末梢部の静脈圧の上昇によって浮腫が発生する。心不全など全身的に影響を及ぼす症状がなければ、患肢を圧迫することが効果的である。

乳がん、子宮がんなどの術後や放射線治療後にはリンパ浮腫が生じることがある。リンパ浮腫への対処法としては、スキンケア、用手的リンパドレナージ、弾性ストッキング・弾性スリーブや弾性包帯などによる圧迫と圧迫下での運動が推奨されてきた。しかし、近年はこれに加えて日常生活指導を行うことの重要性が指摘されており、これらすべてを含む複合的治療を行うことが重要と考えられている<sup>14)</sup>。

用手的リンパドレナージは筋を揉みほぐすマッサージとは異なり、皮膚の表面をずらすように行って皮下のリンパの流れを活性化する。ただし、リンパ節転移部や皮膚転移部にドレナージを行うことは避けなくてはならないため、それらの有無を確認する必要がある。間欠的空気圧迫装置の効果については賛否がある。頻回の使用により水分のみが移動し蛋白質が残るため線維化を促進する、強い圧によってリンパ管が損傷を受ける、などが指摘されており、使用する場合は1日1~2回、1回30分程度で圧は最大でも40 mmHgまでが推奨されている<sup>15)</sup>。

リンパ浮腫がみられる上肢あるいは下肢は感染に弱く、蜂窩織炎を生じやすい。したがって、日頃からしっかりとスキンケアを行い、傷を作らないよう指導する必要がある。蜂窩織炎の急性期には抗生剤を処方して、用手的リンパドレナージや圧迫といった機械的刺激を避ける。蜂窩織炎を契機に浮腫が増悪することがあり、その予防が重要である。

### 8. 胸水・腹水

がん性胸膜炎によって胸水が貯留している患者では、動作によって直ちに動脈血酸素飽和度が下がってしまうことがある。このような場合にはできるだけ少ないエネルギーで動作を遂行できるように指導する必要がある。またベッド上の体位を工夫したり、環境を整えたりすることも有効である<sup>16)</sup>。

四肢に浮腫がみられる患者で胸水や腹水が貯留している場合には、圧迫や用手的リンパドレナージによって胸水や腹水が増悪することがあり注意が必要である。このような場合には、呼吸困難感や腹部膨満感といった自覚症状の悪化、動脈血酸素飽和度の低下などに注意しながら対処していく。特に、尿量が少ない場合には慎重な対応が求められる。

胸水や腹水に対しては利尿剤の投与が行われるが、根底に低栄養状態が存在することも多く、必要に応じてアルブミン製剤の投与も行われる。

## 課 題

前記のようなリスクに対応するには相応の知識が必要であるため、他の疾患以上に多職種・多診療科によるアプローチが重要となる。医師だけを取り上げても、主治医・リハビリテーション科医だけでなく必要に応じて専門科の医師（例えば骨転移であれば整形外科医）と連携がとれる体制が望まれる。したがって、病院全体でがんのリハビリテーションに取り組むという意識をもつようにすることが必要である。この体制が整っていないことが即座にがんのリハビリテーションが普及しない一因になっている可能性がある。

がんのリハビリテーションは患者のQOLの向上のために必要であるということは認識されているものと思われる。しかし、がんのリハビリテーションの重要性はそれだけではない。適切なリハビリテーションを受けずに活動性が低下してしまうと、がんの治療の継続ができなくなってしまうのである。したがって、リハビリテーションは生命予後にも関わってくる可能性があり、がん治療のなかではなくてはならないものである。未だこの視点におけるリハビリテーションの重要性の認知度が低く、啓発が必要と考えられる。

## 文 献

- 1) 厚生労働省ウェブサイト「がん対策推進基本計画」の策定について、  
<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2007/06/s0615-1.html>
- 2) 辻 哲也, 木村彰男: 悪性腫瘍(がん)のリハビリテーション—オーバービュー—. 総合リハ 31: 753-760, 2003
- 3) Gerber LH, Vargo M: Rehabilitation for patients with

- cancer diagnosis, DeLisa JA, Gance BM (eds) : Rehabilitation Medicine : Principles and Practice, 3rd ed, pp1293-1315, Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, 1998
- 4) Mirels H : Metastatic disease in long bones. A proposed scoring system for diagnosing impending pathologic fractures. *Clin Orthop Relat Res* **249** : 256-264, 1989
  - 5) 高橋 満 : 骨・軟部腫瘍患者に対する周術期リハビリテーション. *看技* **51** : 56-59, 2005
  - 6) 片桐浩久, 高橋 満, 高木辰哉 : 転移性骨腫瘍に対する治療体系—原発巣検索手順と予後予測に対する戦略. *関節外科* **22** : 46-54, 2003
  - 7) 片桐浩久 : 手術療法 (適応と術式) 大腿骨骨転移の手術, 厚生労働省がん研究会がんの骨転移に対する予後予測方法の確立と集学的治療法の開発班 (編) : 骨転移治療ハンドブック. pp101-107, 金原出版, 2004
  - 8) 辻 哲也 : リハビリテーション医学各論 悪性腫瘍 (がん), 千野直一 (編) : 現代リハビリテーション医学 第2版, pp488-501, 金原出版, 2004
  - 9) 名井 陽 : その他の保存療法 : 内科的治療, 抗転移療法, 装具療法, 厚生労働省がん研究会がんの骨転移に対する予後予測方法の確立と集学的治療法の開発班 (編) : 骨転移治療ハンドブック, pp113-131, 金原出版, 2004
  - 10) 渡邊純一郎 : がん治療の理解 II 化学療法. *臨床リハ* **12** : 868-872, 2003
  - 11) 田沼 明, 辻 哲也 : 進行がん患者に生じる廃用症候群の予防の実際. *緩和ケア* **16** : 23-27, 2006
  - 12) 田沼 明 : がん患者に対する摂食・嚥下リハビリテーションの実際. *Med Rehabil* **111** : 17-20, 2009
  - 13) 小川佳宏 : 終末期の浮腫治療. *看技* **51** : 58-61, 2005
  - 14) 厚生労働省委託事業リンパ浮腫研修委員会「がんのリハビリテーション実践セミナー」, <http://www.lpc.or.jp/reha/greet04.html>
  - 15) 青木朝子, 辻 哲也 : リンパ浮腫治療のエビデンス. *緩和ケア* **16** : 44-48, 2006
  - 16) 池永昌之, 恒藤 暁 : 呼吸困難への対応. *臨床リハ* **10** : 593-597, 2001

## 大学病院における取り組み—造血幹細胞移植を中心に—\*

大阪医科大学総合医学講座リハビリテーション  
医学教室

高橋 紀代, 佐浦 隆一

神戸大学附属病院リハビリテーション部

井上順一朗, 三浦 靖史, 黒坂 昌弘

### はじめに

造血幹細胞移植は白血病などの腫瘍性疾患に対する根治療法、重症再生不良性貧血などのリンパ造血系の遺伝性疾患に対する骨髄機能正常化を目的とした治療法として良好な成績をあげている。しかし、前処置としての超大量抗癌剤投与と全身放射線照射、無菌室（クリーンルーム）での長期間にわたる隔離や安静、合併症としての全身倦怠感、悪心・嘔吐、下痢、食欲不振、不眠、移植片対宿主病（Graft versus host disease：GVHD）などにより身体活動が制限され運動に対するモチベーションも低下するため、全身的な筋力低下<sup>1)</sup>、柔軟性低下<sup>2)</sup>、心肺機能低下<sup>3)</sup>などの重度の廃用症候群に陥る。また、隔離に身体的安静が加わると抑うつや知的機能の抑制などの精神的廃用も生じやすい<sup>4)</sup>。そして、これらの身体的および精神的廃用は退院後の日常生活再開や余暇活動、職業復帰にも悪影響を及ぼし、患者の Quality of Life (QOL) を低下させる<sup>5,6)</sup>。

移植患者の廃用症候群は移植前処置開始後より発症すると考えられるため、可及的早期からリハビリテーション（以下、リハ）を開始する必要がある<sup>7)</sup>。特に造血幹細胞移植患者では、活動範囲が大幅に制限されるクリーンルームでの治療が必須であるため、その期間の身体活動量を維持することが廃用症候群の予防に必要であり、そのため

の様々な取り組みがなされている。

本稿では、神戸大学病院、京都大学病院、大阪医科大学病院における造血幹細胞移植患者に対するリハの現状を述べ、大阪医科大学病院における造血幹細胞移植患者のリハ導入期の問題点と今後の課題を検討したので若干の文献的考察を加えて報告する。

### 神戸大学病院の取り組み

神戸大学病院では、造血幹細胞移植のリハに2005年より先駆的に取り組み、その成果報告も多い<sup>7-11)</sup>。神戸大学病院のクリーンルームは清浄度がクラス100（空気1立方フィート約28.3リットル中に径0.5マイクロメートル以上の粒子が100個以下）の隔離個室とクラス10000（粒子が10000個以下）の隔離個室前廊下から構成され、移植治療は治療内容に応じて、移植前クリーンルーム（クラス100および10000）入室期間、移植後生着までのクリーンルーム（クラス100）入室期間、および生着後クリーンルーム（クラス100および10000）入室期間、一般病棟期間（隔離個室）に分けられる（図1）。リハは入院後の一般病棟から始まるが、移植前処置開始前より身体活動量を維持するために看護師によるオリエンテーションと理学療法士による運動指導が行われる。移植前処置が開始され、移植前クリーンルーム（クラス100および10000）入室後も、筋力強化練習やストレッチ、自転車エルゴメーター練習や歩行練習、段差昇降運動を体調に応じて行う。さらに移植後も看護師による座位や離床の促しによりできるだけ身体活動量が低下しないように心がけ、好中球生着後には再びクラス10000のクリーンルーム内で筋力強化練習、歩行練習、自転車エルゴメーター、段差昇降等を20～40分、週3～5回、理学療法士が指導下を実施する。

運動活動量維持などに対するリハの効果は入院期間中の1日当たりの歩数、Medical Outcome Study Short Form-36 Health Survey（以下、SF-36）、運動イメージの指標として実際の歩行時間、歩行イメージ時間、両時間の差異で評価を行う<sup>8-11)</sup>。

\* 本稿は第48回日本リハビリテーション医学会学術集会パネルディスカッション「がんのリハビリテーションの実践に向けて」（2011年11月3日、千葉）の講演をまとめたものである。