

going allogeneic bone marrow transplantation. *Bone Marrow Transplant* 2003; 32: 723-8. (Ib)

◆付記文献

- 12) Rovelli A, Pezzini C, Silvestri D, Tana F, Galli MA, Uderzo C. Cardiac and respiratory function after bone marrow transplantation in children with leukaemia. *Bone Marrow Transplant* 1995; 16: 571-6.
- 13) Kellerman J, Rigler D, Siegel SE. The psychological effects of isolation in protected environment. *Am J Psychiatry* 1977; 134: 563-5.
- 14) Fobair P, Hoppe RT, Bloom J, Cox R, Varghese A, Spiegel D. Psychosocial problems among survivals of Hodgkin's disease. *J Clin Oncol* 1986; 4: 805-14.
- 15) Graydon JE. Women with breast cancer: their quality of life following a course of radiation therapy. *J Adv Nurs* 1994; 19: 617-22.
- 16) Syrjala KL, Chapko MK, Vitaliano PP, Cummings C, Sullivan KM. Recovery after allogeneic marrow transplantation: prospective study of predictors of long-term physical and psychosocial functioning. *Bone Marrow Transplant* 1993; 11: 319-27.
- 17) 八並光信, 上迫道代, 小宮山一樹, 高橋友理子, 遠藤敏, 石川愛子他. 造血幹細胞移植患者の廃用症候群に対する理学療法効果について. *理学療法科学* 2005; 20: 133-8.
- 18) 井上順一郎, 小野玲, 竹腰久容, 佐浦隆一, 三輪雅彦, 黒坂昌弘他. 同種造血幹細胞移植患者の身体活動量に対する運動療法プログラム導入効果の検討. *PT ジャーナル* 2009; 43: 323-8.
- 19) 井上順一郎, 小野玲, 竹腰久容, 佐浦隆一, 三輪雅彦, 黒坂昌弘他. 同種造血幹細胞移植患者のクリーンルームでの身体活動量はHRQOLに影響するか? *理学療法兵庫* 2008; 14: 39-42.
- 20) 井上順一郎, 小野玲, 牧浦大祐, 竹腰久容, 黒坂昌弘, 岡村篤夫他. 同種造血幹細胞移植患者の運動イメージはリハビリテーションにより改善するか? *理学療法科学* 2010; 25: 741-5.
- 21) Inoue J, Ono R, Okamura A, Matsui T, Takekoshi H, Miwa M, et al. The impact of early rehabilitation on the duration of hospitalization in patients after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Transplant Proc* 2010; 42: 2740-4.
- 22) 森下慎一郎, 瀬戸川啓, 中原健次, 太田徹, 眞淵敏, 海田勝仁他. 造血幹細胞移植患者に対する無菌室・準無菌室での運動療法の効果および安全性の検討. *理学療法学* 2011; 38: 122-3.

CQ02

血液腫瘍に対して入院中に造血幹細胞移植が行われた患者に対して、造血幹細胞移植後に運動療法を行うと、行わない場合に比べて、QOLを改善することができるか？

推奨グレード

A

血液腫瘍に対して造血幹細胞移植を実施した患者に、エルゴメーターやトレッドミルなどを用いた有酸素運動を実施することは、それらを行わない群や自主トレーニングのみを実施する群に比べてQOLの改善がみられるため、行うよう強く勧められる。

エビデンス

造血幹細胞移植を受けた患者では、造血幹細胞移植治療中に全身体力および活動性が低下し、それに伴いQOLが低下する。また、治療後も健康関連QOLが低下することが報告されている。

自家造血幹細胞移植を受けた患者に対して、入院中にエルゴメーターとウォーキングの組み合わせ、もしくはエルゴメーターのみを用いた有酸素運動を実施し、実施した時間を毎日記録したところ、1日当たりの実施時間が多い患者ほどFunctional Assessment of Cancer Therapy-BMT (FACT-BMT)を用いて評価した健康関連QOL、Affect Balance Scale (ABS)を用いて評価した精神的安寧 (well-being)、Center for Epidemiological Studies Depression (CES-D)を用いて評価した抑うつ、Spielberger State-Trait Anxiety Inventory (STAI)を用いて評価した不安が改善することが報告されている (IIb)¹⁾。

また、自家および同種造血幹細胞移植治療後の患者に対して、年齢予測心拍予備能の40-60%の運動強度での有酸素運動 (ウォーキング、サイクリング、水泳、体操)を指導し、自宅にて1セッション20-40分、1週間に3-5セッションの運動を12週間実施させ、また、運動日誌や電話指導を継続することにより、MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36)を用いて評価した健康関連QOLが改善した (IIb)²⁾との報告や、同種造血幹細胞移植治療後の患者に対して、入院中に15分間のトレッドミルによる有酸素運動を1日2回実施し、退院後も自宅にて毎日30分以上のウォーキングを実施することでQOLが改善するとの報告もある (Ib)³⁾。

付記

●なぜ造血幹細胞移植患者のQOLは低下するのか？

造血幹細胞移植患者では、その治療過程において身体的・精神的ダメージを受けることが多い。心肺機能の低下、筋力の低下、柔軟性の低下、体組成の変化、倦怠感、疼痛、体力低下、不眠、消化器症状、呼吸器症状、発汗、食欲不振などが造血幹細胞移植患者の治療中・後の身体的症状として認められ、また、抑うつ、不安、ストレス、自尊心の低下、精神的・心理的安寧の低下などが精神的症状として認められることがある。これらの症状の影響により造血幹細胞移植患者のQOLが低下すると報告されている^{4,5)}。

◆文献

- 1) Courneya KS, Keats MR, Turner AR. Physical exercise and quality of life in cancer patients following high dose chemotherapy and autologous bone marrow transplantation. *Psychooncology* 2000; 9: 127-36. (IIb)
- 2) Wilson RW, Jacobsen PB, Fields KK. Pilot study of a home-based aerobic exercise program for sedentary

cancer survivors treated with hematopoietic stem cell transplantation. *Bone Marrow Transplant* 2005; 35: 721-7. (IIb)

- 3) DeFor TE, Burns LJ, Gold EM, Weisdorf DJ. A randomized trial of the effect of a walking regimen on the functional status of 100 adult allogeneic donor hematopoietic cell transplant patients. *Biol Blood Marrow Transplant* 2007; 13: 948-55. (Ib)

◆付記文献

- 4) Courneya KS, Friedenreich CM. Physical exercise and quality of life following cancer diagnosis: a literature review. *Ann Behav Med* 1999; 21: 171-9.
- 5) Andrykowski MA, Breiner CB, Altmaier EM. Quality of life following bone marrow transplantation: findings from a multicentric study. *Br J Cancer* 1995; 71: 1322-9.

CQ03

血液腫瘍に対して入院中に造血幹細胞移植が行われた患者に対して、造血幹細胞移植後に運動療法を行うと、行わない場合に比べて、倦怠感を改善することができるか？

推奨グレード

A

1. 造血幹細胞移植実施後の入院患者に、エルゴメーターやトレッドミルを用いた有酸素運動や筋力トレーニング、それらを組み合わせた運動療法を実施することは、それらを行わない群や自主トレーニングのみを実施する群に比べて、倦怠感の改善がみられるため、行うよう強く勧められる。

推奨グレード

B

2. 造血幹細胞移植後6カ月以上経過した患者に、エルゴメーターやウォーキングなどの有酸素運動（運動療法）を実施することは、慢性的な倦怠感の改善がみられるため、行うよう勧められる。

エビデンス

造血幹細胞移植が行われた患者では、移植後早期より倦怠感が出現する。倦怠感およびそれに伴う身体的な制限は移植後3-10年経過したがん患者にも認められる(Ⅲ)¹⁻⁵⁾。

メタアナリシスの結果では、造血幹細胞移植後の患者に対して、入院中にトレッドミルやエルゴメーターを用いた有酸素運動を実施することで、運動を実施しない群と比べて、倦怠感が改善した(Ia)⁶⁾。また、入院中にトレッドミルを用いた有酸素運動を1日2回・最低15分/回実施し、退院後も自宅でのウォーキングを快適速度にて1日最低30分以上実施することで、倦怠感が改善するとの報告もある(Ib)⁷⁾。

移植後6カ月以上経過した造血幹細胞移植患者に対して、外来にてエルゴメーターを用いた有酸素運動(Borg Scale 2程度の軽度～中等度の運動を30分、Borg Scale 6程度の高強度の運動を15分、Borg Scale 4程度の中等度の運動を20分)を12週間実施することで、Functional Assessment of Cancer Therapy-Fatigue Module (FACT-F) および Brief Fatigue Inventory (BFI) を用いて評価した倦怠感が改善した(IIb)⁸⁾。自宅でのウォーキング、サイクリング、水泳、体操などの有酸素運動(目標心拍数: 予測最大心拍数の40-60%)を1回20-40分・週3-5回・12週間実施するよう指導し、運動日誌や電話指導を継続することにより、Fatigue Symptom Inventory (FSI) にて評価した倦怠感が改善した(IIb)⁹⁾。また、30分の音楽テープに合わせてrelaxation breathing exerciseを毎日6週間行うことで、The revised Piper Fatigue Scale (PFS-R) にて評価した倦怠感が改善したという報告もある(Ib)¹⁰⁾。移植後早期に生じる倦怠感だけでなく、移植後6カ月以上経過している慢性的な倦怠感に対しても有酸素運動を中心とした運動療法の効果が認められている。

◆文献

- 1) Andrykowski MA, Carpenter JS, Greiner CB, Altmaier EM, Burish TG, Antin JH, et al. Energy level and sleep quality following bone marrow transplantation. *Bone Marrow Transplant* 1997; 20: 669-79. (Ⅲ)
- 2) Baker F, Wingard JR, Curbow B, Zabora J, Jodrey D, Fogarty L, et al. Quality of life of bone marrow transplant long-term survivors. *Bone Marrow Transplant* 1994; 13: 589-96. (Ⅲ)
- 3) Kiss TL, Abdoell M, Jamal N, Minden MD, Lipton JH, Messner HA. Long-term medical outcomes and

- quality-of-life assessment of patients with chronic myeloid leukemia followed at least 10 years after allogeneic bone marrow transplantation. *J Clin Oncol* 2002; 20: 2334-43. (III)
- 4) Knobel H, Loge JH, Nordøy T, Kolstad AL, Espevik T, Kvaløy S, et al. High level of fatigue in lymphoma patients treated with high dose therapy. *J Pain Symptom Manage* 2000; 19: 446-56. (III)
 - 5) Molassiotis A, Morris PJ. Quality of life in patients with chronic myeloid leukemia after unrelated donor bone marrow transplantation. *Cancer Nurs* 1999; 22: 340-9. (III)
 - 6) Cramp F, Daniel J. Exercise for the management of cancer-related fatigue in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; (2): CD006145. (Ia)
 - 7) DeFor TE, Burns LJ, Gold EM, Weisdorf DJ. A randomized trial of the effect of a walking regimen on the functional status of 100 adult allogeneic donor hematopoietic cell transplant patients. *Biol Blood Marrow Transplant* 2007; 13: 948-55. (Ib)
 - 8) Carlson LE, Smith D, Russell J, Fibich C, Whittaker T. Individualized exercise program for the treatment of severe fatigue in patients after allogeneic hematopoietic stem-cell transplant: a pilot study. *Bone Marrow Transplant* 2006; 37: 945-54. (IIb)
 - 9) Wilson RW, Jacobsen PB, Fields KK. Pilot study of a home-based aerobic exercise program for sedentary cancer survivors treated with hematopoietic stem cell transplantation. *Bone Marrow Transplant* 2005; 35: 721-7. (IIb)
 - 10) Kim SD, Kim HS. Effects of a relaxation breathing exercise on fatigue in haemopoietic stem cell transplantation patients. *J Clin Nurs* 2005; 14: 51-5. (Ib)

CQ04

血液腫瘍に対して入院中に造血幹細胞移植が行われた患者に対して、造血幹細胞移植の前後に運動療法を行うと、行わない場合に比べて、精神機能・心理面（抑うつ、不安など）を改善することができるか？

推奨グレード

B

血液腫瘍に対して造血幹細胞移植を実施した患者に、監視下もしくは自宅での自主トレーニングにてエルゴメーターやトレッドミルなどを用いた有酸素運動を実施することは、それらを行わない群に比べて抑うつや不安などの精神症状、睡眠障害の改善がみられるため、行うよう勧められる。

エビデンス

一般にがん患者においては、化学療法、放射線療法、造血幹細胞移植などの治療過程において、不安、抑うつなどの精神症状や、全身倦怠感に伴う睡眠障害が生じる。

造血幹細胞移植を受けた患者に、入院中にエルゴメーターとウォーキングの組み合わせ、もしくはエルゴメーターのみを用いた有酸素運動を実施し、実施した時間を毎日記録したところ、1日当たりの実施時間が多い患者ほど ABS を用いて評価した精神的安寧 (well-being)、CES-D を用いて評価した抑うつ、STAI を用いて評価した不安が改善した (IIb)¹⁾。また、メタアナリシスの結果では、造血幹細胞移植後の患者に、入院中にトレッドミルやエルゴメーターを用いた有酸素運動を実施することで、運動を実施しない群と比べて、抑うつ、不安、自己効力感が改善した (Ia)²⁾。さらに、移植前3カ月から移植後3カ月の期間に、自宅での筋力トレーニングやウォーキングやサイクリングなどの有酸素運動を組み合わせたプログラム（例：ウォーミングアップとして Borg Scale 9-10 程度のウォーキング 10分、四肢ストレッチング、有酸素運動として Borg Scale 12-15 程度の速歩でのウォーキング、筋力トレーニングとしてゴムバンド運動、反復立ち上がり運動、クールダウンとして Borg Scale 9-10 程度のウォーキング 5分）を実施することで、The Profile of Mood States (POMS) を用いて評価した気分や Actigraph[®] (Ambulatory Monitoring, Ardsley, 米国) を用いて評価した睡眠障害が改善した (Ib)³⁾。

造血幹細胞移植後6カ月以上経過した造血幹細胞移植患者に、外来でのエルゴメーターを用いた有酸素運動（Borg Scale 2 程度の軽度～中等度の運動を 30分、Borg Scale 6 程度の高強度の運動を 15分、Borg Scale 4 程度の中等度の運動を 20分）を 12 週間実施することで、POMS で評価した気分が改善したとの報告もある (IIb)⁴⁾。

造血幹細胞移植患者に対して、監視下もしくは自宅での自主トレーニングにて有酸素運動や有酸素運動と筋力トレーニングを組み合わせたプログラムを実施することは、不安や抑うつなどの精神症状の改善や睡眠障害の軽減に有効であり、勧められる。

付記

●移植前からの運動療法の効果：

造血幹細胞移植患者においては、原疾患に起因する身体活動量の低下、前治療である寛解導入療法や地固め療法などの化学療法による体力低下やその副作用、移植前処置療法に伴う安静臥床、移植後合併症（全身倦怠感、消化器症状、不眠、感染症、GVHD など）やクリーンルーム内での長期間の隔離・安静による体力低下などのように、移植前から移植後にかけて廃用症候群を発症するリスクが非常に高い。そのため可能な限り移植前からの運動療法

の介入が必要である。Colemanら³⁾は移植3カ月前からの筋力トレーニングや有酸素運動などの運動療法介入により、コントロール群と比較して移植後3カ月に評価した筋力、気分、倦怠感、睡眠障害が改善し、除脂肪体重が維持され、運動耐容能の低下も抑制できたと報告している。そのため、造血幹細胞移植患者に対しては可能な限り移植前からの運動療法の介入が重要である。

◆文献

- 1) Courneya KS, Keats MR, Turner AR. Physical exercise and quality of life in cancer patients following high dose chemotherapy and autologous bone marrow transplantation. *Psychooncology* 2000; 9: 127-36. (IIb)
- 2) Cramp F, Daniel J. Exercise for the management of cancer-related fatigue in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; (2): CD006145. (Ia)
- 3) Coleman EA, Coon S, Hall-Barrow J, Richards K, Gaylor D, Stewart B. Feasibility of exercise during treatment for multiple myeloma. *Cancer Nurs* 2003; 26: 410-9. (Ib)
- 4) Carlson LE, Smith D, Russell J, Fibich C, Whittaker T. Individualized exercise program for the treatment of severe fatigue in patients after allogeneic hematopoietic stem-cell transplant: a pilot study. *Bone Marrow Transplant* 2006; 37: 945-54. (IIb)

CQ05

血液腫瘍に対して入院中に造血幹細胞移植が行われた患者に対して、造血幹細胞移植の前後に運動療法または物理療法を行うと、行わない場合に比べて、有害事象、その他のアウトカムを改善することができるか？

推奨グレード

B

1. 血液腫瘍に対して造血幹細胞移植を実施した患者に、ウォーキングエルゴメーターやトレッドミルなどを用いた有酸素運動やストレッチング、筋力トレーニングを実施することにより、骨髄抑制からの血球の回復に改善が認められるため、行うよう勧められる。

推奨グレード

A

2. 血液腫瘍に対して造血幹細胞移植を実施する患者に、移植前処置療法前にクライオセラピーを実施すると口腔粘膜症状の抑制が認められるため、行うよう強く勧められる。

エビデンス

造血幹細胞移植を受けた患者に対して、エポエチンアルファの投与とともにウォーキング（自覚的な倦怠感が生じるまで）、四肢ストレッチング、四肢筋力トレーニング（ゴムバンド運動、反復立ち上がり運動）を実施することで、エポエチンアルファの投与のみの群と比べて、赤血球輸血回数、stem cell collectionが減少した（Ib）¹⁾。また、トレッドミルでの有酸素運動を6週間（予測最大心拍数の80±5%の運動強度にて、1週目：3分×5セット、2週目：5分×4セット、3週目：8分×3セット、4週目：10分×3セット、5週目：15分×2セット、6週目：30分×1セット）実施することにより、運動療法介入を実施しない群と比べて、退院後のヘモグロビン濃度が改善した（IIa）²⁾。

造血幹細胞移植を受けた患者に対して、前処置療法開始前（メルファラン・エトポシト投与開始10-15分前）より投与終了後まで氷片を口腔内に含み、溶けた冷水を飲み込むクライオセラピーを実施することにより、口内炎などの口腔粘膜症状が抑制された（Ib）³⁻⁵⁾、（III）^{6,7)}。

付記

●クライオセラピー：

口腔粘膜を冷却し血管収縮させることにより、口腔粘膜に達する抗がん剤の量を低下させ、炎症誘導性サイトカインや炎症細胞浸潤の発生を抑制し、口腔粘膜潰瘍形成期を遅延させることを目的に、化学療法開始前約5-30分間、氷片を口腔内に含む方法。

The Mucositis Study Section of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer and the International Society for Oral Oncology (MASCC/ISOO) のガイドラインにおいても、大量メルファラン投与（造血幹細胞移植における移植前処置療法）時の口内炎予防のためのクライオセラピーの実施は推奨レベルA（エビデンスレベルII）とされている⁸⁾。

◆文献

- 1) Coleman EA, Coon SK, Kennedy RL, Lockhart KD, Stewart CB, Anaissie EJ, et al. Effects of exercise in combination with epoetin alfa during high-dose chemotherapy and autologous peripheral blood stem cell transplantation for multiple myeloma. *Oncol Nurs Forum* 2008; 35: E53-61. (Ib)

- 2) Dimeo FC, Tilmann MH, Bertz H, Kanz L, Mertelsmann R, Keul J. Aerobic exercise in the rehabilitation of cancer patients after high dose chemotherapy and autologous peripheral stem cell transplantation. *Cancer* 1997; 79: 1717-22. (IIa)
- 3) Aisa Y, Mori T, Kudo M, Yashima T, Kondo S, Yokoyama A, et al. Oral cryotherapy for the prevention of high-dose melphalan-induced stomatitis in allogeneic hematopoietic stem cell transplant recipients. *Support Care Cancer* 2005; 13: 266-9. (Ib)
- 4) Tartarone A, Matera R, Romano G, Vigliotti ML, Di Renzo N. Prevention of high-dose melphalan-induced mucositis by cryotherapy. *Leuk Lymphoma* 2005; 46: 633-4. (Ib)
- 5) Mori T, Aisa Y, Yamazaki R, Mihara A, Ikeda Y, Okamoto S. Cryotherapy for the prevention of high-dose melphalan-induced oral mucositis. *Bone Marrow Transplant* 2006; 38: 637-8. (Ib)
- 6) Sato A, Saisho H, Koizumi Y, Minegishi M, Inuma K, Imaizumi M. Prophylaxis of Mucosal Toxicity by Oral Propantheline and Cryotherapy in Children with Malignancies Undergoing Myeloablative Chemo-Radiotherapy. *The Tohoku J Exp Med* 2006; 210: 315-20. (III)
- 7) 稲垣紀子, 大上幸子, 重田宏恵, 田坂大象. メルファラン大量投与におけるクライオセラピーの有効性の検討. *臨床血液* 2006; 47: 1469-71. (III)

◆付記文献

- 8) Keefe DM, Schubert MM, Elting LS, Sonis ST, Epstein JB, Raber-Durlacher JE, et al. Mucositis Study Section of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer and the International Society for Oral Oncology. Updated clinical practice guidelines for the prevention and treatment of mucositis. *Cancer* 2007; 109: 820-31.

CQ06

血液腫瘍に対して入院中に造血幹細胞移植が行われた患者に対して、造血幹細胞移植後に精神的リラクゼーション（音楽療法、カウンセリングなど）を行うと、行わない場合に比べて、精神機能・心理面（抑うつ、不安など）を改善することができるか？

推奨グレード

B

血液腫瘍に対して造血幹細胞移植を実施した患者に、音楽療法を実施することは、それらを行わない群に比べて、気分や抑うつの改善が認められるため、勧められる。

エビデンス

自家造血幹細胞移植を受けた患者に、入院中に3日毎に2週間の頻度で20-30分の個別の音楽療法を実施することにより、実施しない群と比べ、POMSで評価した気分：下位尺度の緊張-不安 (Tension-Anxiety)、活気 (Vigor)、倦怠感 (Fatigue) が改善した (Ib)¹⁾。

付記

◎精神心理面へのその他のアプローチ：

同種造血幹細胞移植を施行された慢性骨髄性白血病患者に、カウンセリング、認知行動療法、薬物療法、筋リラクゼーションを実施することにより抑うつやパニック症状を呈することなく治療経過したとの報告があるが²⁾、十分な科学的根拠はない。

◆文献

- 1) Cassileth BR, Vickers AJ, Magill LA. Music therapy for mood disturbance during hospitalization for autologous stem cell transplantation: a randomized controlled trial. *Cancer* 2003; 98: 2723-9. (Ib)

◆付記文献

- 2) Kopp M, Holzner B, Brugger A, Nachbaur D. Successful management of claustrophobia and depression during allogeneic SCT. *Eur J Haematol* 2001; 67: 54-5.

第8章

**化学療法あるいは放射線療法が
行われる予定の患者または行われた患者**

CQ01

化学療法・放射線療法中もしくは治療後の患者に対して運動療法を行うと、行わない場合に比べて身体活動性や身体機能（筋力、運動耐容能など）を改善することができるか？

推奨グレード

A

化学療法・放射線療法中・治療後の乳がん、前立腺がん、血液腫瘍患者に運動療法は安全に実施でき、エルゴメーターやトレッドミルを用いた有酸素運動、ストレッチングや筋力トレーニング、また、それらを組み合わせた運動療法を実施することは、運動耐容能や筋力などの身体機能の改善がみられるため、行うよう強く勧められる。

エビデンス

がん患者では、化学療法前後に身体活動性が低下し、筋力や運動耐容能など身体機能低下が生じると報告されている。

化学療法中・後には、骨髄抑制による白血球減少に伴う易感染性、赤血球・ヘモグロビン減少に伴う動悸、頻脈、息切れ、血小板減少に伴う易出血性、また、心毒性や多量の水分負荷による心機能障害などが頻回に認められる。しかし、化学療法中・後の運動療法実施には、これらのリスク管理は必要であるが、運動療法は安全に実施できる (Ia)¹⁾。

化学療法・放射線療法中の乳がん患者に対して、監視下でのエルゴメーターやトレッドミルなどを用いた有酸素運動やストレッチング、筋力トレーニングの実施、自宅でのウォーキングプログラムの実施は、運動耐容能の改善に有用である (Ib)²⁻¹¹⁾。エルゴメーターやトレッドミルなどを用いた有酸素運動（運動強度：1-6週目：最大酸素摂取量の60%，7-12週目：70%，12週目以降：80%，運動時間：1-3週目：15分間，3週毎に5分間増加させ，18週目では45分間），もしくは，筋力トレーニング（マシントレーニング9種類：1最大反復回数（repetition maximum：RM）の60-70%の運動強度にて各トレーニング12回×2セット）を週3回・18週間実施することで，運動耐容能や筋力に改善が認められたとの報告 (Ib)⁵⁾ や，放射線療法中の乳がん患者に対して，自宅での速歩でのウォーキングを20-30分・週4-5回・6週間実施することにより，運動耐容能が改善したとの報告がある (Ib)⁸⁾。また，有酸素運動と筋力トレーニングにより筋力が改善したとの報告がある (Ib)^{2, 5, 9, 10, 12)}。Adamsenらは，ウォーキングアップ30分，高強度の有酸素運動15分，マシンでの筋力トレーニング45分，リラクゼーション30分で構成されるグループでの運動療法プログラムを週3回・6週間実施することで筋力が改善したと報告している (Ib)²⁾。Cochraneレビューでは，補助化学療法もしくは放射線療法中の乳がん患者に運動療法を行うと，行わない場合に比べて，運動耐容能が改善したが，筋力の改善には運動療法の効果は認められなかったことが報告されている (Ia)¹³⁾。

アンドロゲン除去療法・放射線療法中の前立腺がん患者に，エルゴメーターを用いた有酸素運動や筋力トレーニング，またはそれらを組み合わせたプログラムを実施することにより，運動耐容能が改善する (IIb)^{14, 15)}，(Ib)¹⁶⁻¹⁸⁾。Galvãoらの報告では，筋力トレーニング（6-12 RM，2-4セット/回）および有酸素運動（運動の種類：サイクリング，ウォーキング，ジョギング，運動強度：最大心拍数の65-80%，Borg Scale 11-13程度）を組み合わせた運動療法を1回15-20分・週2回・12週間実施することで，運動耐容能が改善した (Ib)¹⁶⁾。

自宅での低強度の運動や日常生活動作指導のみでは運動耐容能には改善が認められない (Ib)^{19, 20)}。

また、自宅でのウォーキング、ストレッチング、ゴムバンドを用いた低強度の筋力トレーニングを週3-5回・16週間実施したが運動耐容能に改善は認められなかったとの報告がある (Ib)²⁰⁾。一方、上下肢の筋力トレーニングをアンドロゲン除去療法・放射線療法中に実施することで、上下肢筋力に改善が認められたとの報告がある (IIb)¹⁵⁾、(Ib)^{16, 18, 21)}。Segalらは、上下肢・体幹筋力トレーニング(9種類、1RMの60-70%を8-12回・2セット/回)を12週間実施することにより、筋力が改善したと報告している (Ib)²¹⁾。

化学療法中・後の血液腫瘍患者に有酸素運動を実施することにより運動耐容能に改善がみられ、体力が向上した (Ib)^{22, 23)}、(IIa)²⁴⁾。化学療法中の急性骨髄性白血病患者に対して、12分間歩行を週5回・3週間実施することで運動耐容能が改善したとの報告 (Ib)²²⁾ や、エルゴメーターによる有酸素運動を週3回・12週間(運動強度：最大酸素摂取量の60%より開始し、各週5%ずつ強度を増加させ、4週までに75%まで増加、運動時間：4週目までは15-20分、各週5%ずつ増加させ、9週では40-45分)実施することで運動耐容能が改善した (Ib)²³⁾ との報告がある。

付記

●化学療法・放射線療法中・治療後のがん患者になぜリハビリテーションが必要なのか？

化学療法では、腎機能障害、心機能障害、間質性肺炎などの重篤な有害事象、また、嘔気・嘔吐、骨髄抑制、末梢神経障害、筋痛、関節痛などの高頻度の有害事象が認められる。

放射線療法では、急性反応(照射期間中・照射直後)として、全身反応である放射線宿酔(嘔気、食欲不振、全身倦怠感など)、局所反応である血管透過性の亢進による脳や気道などの浮腫、皮膚炎、口腔咽頭粘膜障害、消化管障害、喉頭浮腫などがみられる。晩期反応(通常照射後6カ月以降)には、神経系(脳壊死、脊髄障害、末梢神経障害)、皮下硬結、リンパ浮腫、骨障害(大腿骨頭壊死、肋骨骨折)、口腔・唾液腺障害(口腔内乾燥症、開口障害)、咽頭・喉頭障害などがある。急性反応は可逆性であるが、晩期反応は不可逆性であり回復が困難である。

このような有害事象が原因となり、また、疼痛、睡眠障害、精神的要因も相まって、化学療法・放射線療法中・治療後の患者では全身体力の低下や倦怠感をきたすことが多い。倦怠感は身体活動を制限し二次的な体力低下へと結びつく。がん患者の身体活動の低下は、治療法選択、生命予後、日常生活動作能力(activities of daily living; ADL)、生活の質(quality of life; QOL)にもかかわることから、体力の維持・改善のためのリハビリテーションが重要である。

◆文献

- 1) Schmitz KH, Courneya KS, Matthews C, Demark-Wahnefried W, Galvão DA, Pinto BM, et al. American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42: 1409-26. (Ia)
- 2) Adamsen L, Quist M, Andersen C, Moller T, Herrstedt J, Kronborg D, et al. Effect of a multimodal high intensity exercise intervention in cancer patients undergoing chemotherapy: randomised controlled trial. *BMJ* 2009; 339: b3410. (Ib)
- 3) Campbell A, Mutrie N, White F, McGuire F, Kearney N. A pilot study of a supervised group exercise programme as a rehabilitation treatment for women with breast cancer receiving adjuvant treatment. *Eur J Oncol Nurs* 2005; 9: 56-63. (Ib)
- 4) Courneya KS, Jones LW, Peddle CJ, Sellar CM, Reiman T, Joy AA, et al. Effects of aerobic exercise training in anemic cancer patients receiving darbepoetin alfa: a randomized controlled trial. *Oncologist* 2008; 13: 1012-20. (Ib)
- 5) Courneya KS, Segal RJ, Mackey JR, Gelmon K, Reid RD, Friedenreich CM, et al. Effects of aerobic and resistance exercise in breast cancer patients receiving adjuvant chemotherapy: a multicenter randomized controlled trial. *J Clin Oncol* 2007; 25: 4396-404. (Ib)
- 6) Dimeo F, Fetscher S, Lange W, Mertelsmann R, Keul J. Effects of aerobic exercise on the physical performance and incidence of treatment-related complications after high-dose chemotherapy. *Blood* 1997; 90: 3390-4. (Ib)
- 7) Drouin JS, Young TJ, Beeler J, Byrne K, Birk TJ, Hryniuk WM, et al. Random control clinical trial on the effects of aerobic exercise training on erythrocyte levels during radiation treatment for breast cancer. *Cancer* 2006; 107: 2490-5. (Ib)

- 8) Mock V, Dow KH, Meares CJ, Grimm PM, Dienemann JA, Haisfield-Wolfe ME, et al. Effects of exercise on fatigue, physical functioning, and emotional distress during radiation therapy for breast cancer. *Oncol Nurs Forum* 1997; 24: 991-1000. (Ib)
- 9) Schwartz AL, Winters-Stone K, Gallucci B. Exercise effects on bone mineral density in women with breast cancer receiving adjuvant chemotherapy. *Oncol Nurs Forum* 2007; 34: 627-33. (Ib)
- 10) Schwartz AL, Winters-Stone K. Effects of a 12-month randomized controlled trial of aerobic or resistance exercise during and following cancer treatment in women. *Phys Sportsmed* 2009; 37: 1-6. (Ib)
- 11) Segal R, Evans W, Johnson D, Smith J, Colletta S, Gayton J, et al. Structured exercise improves physical functioning in women with stages I and II breast cancer: results of a randomized controlled trial. *J Clin Oncol* 2001; 19: 657-65. (Ib)
- 12) Battaglini C, Bottaro M, Dennehy C, Rae L, Shields E, Kirk D, et al. The effects of an individualized exercise intervention on body composition in breast cancer patients undergoing treatment. *Sao Paulo Med J* 2007; 125: 22-8. (Ib)
- 13) Markes M, Brockow T, Resch KL. Exercise for women receiving adjuvant therapy for breast cancer. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; (4): CD005001. (Ia)
- 14) Culos-Reed SN, Robinson JL, Lau H, O'Connor K, Keats MR. Benefits of a physical activity intervention for men with prostate cancer. *J Sport Exerc Psychol* 2007; 29: 118-27. (IIb)
- 15) Galvão DA, Nosaka K, Taaffe DR, Spry N, Kristjanson LJ, McGuigan MR, et al. Resistance training and reduction of treatment side effects in prostate cancer patients. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 38: 2045-52. (IIb)
- 16) Galvão DA, Taaffe DR, Spry N, Joseph D, Newton RU. Combined resistance and aerobic exercise program reverses muscle loss in men undergoing androgen suppression therapy for prostate cancer without bone metastases: a randomized controlled trial. *J Clin Oncol* 2010; 28: 340-7. (Ib)
- 17) Monga U, Garber SL, Thornby J, Vallbona C, Kerrigan AJ, Monga TN, et al. Exercise prevents fatigue and improves quality of life in prostate cancer patients undergoing radiotherapy. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 1416-22. (Ib)
- 18) Segal RJ, Reid RD, Courneya KS, Sigal RJ, Kenny GP, Prud'Homme DG, et al. Randomized controlled trial of resistance or aerobic exercise in men receiving radiation therapy for prostate cancer. *J Clin Oncol* 2009; 27: 344-51. (Ib)
- 19) Carmack Taylor CL, Demoor C, Smith MA, Dunn AL, Basen-Engquist K, Nielsen I, et al. Active for Life After Cancer: a randomized trial examining a lifestyle physical activity program for prostate cancer patients. *Psychooncology* 2006; 15: 847-62. (Ib)
- 20) Culos-Reed SN, Robinson JW, Lau H, Stephenson L, Keats M, Norris S, et al. Physical activity for men receiving androgen deprivation therapy for prostate cancer: benefits from a 16-week intervention. *Support Care Cancer* 2010; 18: 591-9. (Ib)
- 21) Segal RJ, Reid RD, Courneya KS, Malone SC, Parliament MB, Scott CG, et al. Resistance exercise in men receiving androgen deprivation therapy for prostate cancer. *J Clin Oncol* 2003; 21: 1653-9. (Ib)
- 22) Chang PH, Lai YH, Shun SC, Lin LY, Chen ML, Yang Y, et al. Effects of a walking intervention on fatigue-related experiences of hospitalized acute myelogenous leukemia patients undergoing chemotherapy: a randomized controlled trial. *J Pain Symptom Manage* 2008; 35: 524-34. (Ib)
- 23) Courneya KS, Sellar CM, Stevinson C, McNeely ML, Peddle CJ, Friedenreich CM, et al. Randomized controlled trial of the effects of aerobic exercise on physical functioning and quality of life in lymphoma patients. *J Clin Oncol* 2009; 27: 4605-12. (Ib)
- 24) Oldervoll LM, Kaasa S, Knobel H, Loge JH. Exercise reduces fatigue in chronic fatigued Hodgkins disease survivors—results from a pilot study. *Eur J Cancer* 2003; 39: 57-63. (IIa)

CQ02

化学療法・放射線療法中もしくは治療後の患者に対して運動療法を行うと、行わない場合に比べて QOL を改善することができるか？

推奨グレード

A

化学療法・放射線療法中・治療後の乳がん，前立腺がん，血液腫瘍患者に，エルゴメーターやトレッドミルなどを用いた有酸素運動や筋力トレーニング，ストレッチングなどの運動療法を実施することは，それらを行わない群に比べて QOL の改善がみられるため，行うよう強く勧められる。

エビデンス

がん患者では，化学療法・放射線療法中から治療後にかけて，健康関連の QOL が低下することが報告されている。

乳がん患者では，化学療法・放射線療法中から治療後にかけて，運動介入を実施しても QOL の改善効果はなかったとの報告 (Ib)¹⁻³ やメタアナリシスの結果では QOL への運動療法の効果は明らかではないとする報告もある (Ia)⁴ が，化学療法・放射線療法中に有酸素運動，筋力トレーニング，ストレッチングなどの運動療法を監視下に実施することにより，QOL が改善すると報告されている (Ib)⁵⁻⁸。Cochrane レビューでも，補助化学療法もしくは放射線療法中の乳がん患者に運動療法を行うと，行わない場合に比べて，運動耐容能が改善し，QOL が改善したと報告されている (Ia)⁴。Adamsen らは，ウォーミングアップ 30 分，高強度の有酸素運動 15 分，マシンでの抵抗運動 45 分，リラクゼーション 30 分で構成される集団運動療法プログラムを監視下に週 3 回・6 週間実施したところ，非実施群と比べ，The European Organization for Research and Treatment of Cancer QLQ-C30 (EORTC QLQ-C30) で評価される倦怠感，MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36) の下位尺度である身体機能，日常生活役割 (身体)，自覚的活力，日常生活役割 (精神)，心の健康に有意な改善が認められたと報告している (Ib)⁵。また，Campbell らは，補助療法中の乳がん患者に対して，60-70% HRmax の有酸素運動と抵抗運動を 1 回 10-20 分・週 2 回・12 週間実施したところ，非実施群と比べ，Functional Assessment of Cancer Therapy-General (FACT-G) にて評価した QOL が有意に増加したと報告している (Ib)⁶。

前立腺がん患者では，アンドロゲン除去療法・放射線療法中に運動療法を実施することにより QOL が改善するとの報告 (Iib)⁹，(Ib)¹⁰⁻¹³ や，運動療法の効果は認められないとの報告もある (Ib)¹⁴⁻¹⁷。Galvão らは，筋力トレーニング (四肢・体幹筋：6-12 RM，2-4 セット) およびサイクリング，ウォーキングもしくはジョギングなどの有酸素運動 (運動強度：最大心拍数の 65-80%，Borg Scale 11-13 程度，15-20 分/回) を組み合わせた運動療法を週 2 回・12 週間実施することで，SF-36 および EORTC QLQ-C30 にて評価した QOL が改善したと報告しており (Ib)¹⁰，Segal らは，筋力トレーニング (四肢・体幹筋：9 種類，1 RM の 60-70% を 8-12 回・2 セット) を 12 週間実施することにより，Functional Assessment of Cancer Therapy-Prostate (FACT-P) にて評価した QOL が改善したと報告している (Ib)¹³。しかし，Culos-Reed らの報告では，自宅での中等度のウォーキング，ストレッチング，軽度の筋力トレーニング (ゴムバンド使用) からなる個別トレーニングを週 3-5 回，また，週 1 回・1.5 時間/回のウォーキング，ストレッチング，筋力トレーニング，患者教育からなるグループトレーニングを 16 週間実施することにより身体活動量は向上したが，

EORTC QLQ-C30にて評価したQOLには変化を認めなかった (Ib)¹⁵⁾。また、筋力トレーニングではQOLに改善がみられたが、有酸素運動では改善が認められなかったとの報告もある (Ib)¹⁸⁾。

血液腫瘍患者では、化学療法後の悪性リンパ腫の患者に対して、監視下でのエルゴメーターを用いた有酸素運動を週3回・12週間（運動強度：最大酸素摂取量の60%より開始。毎週5%増加し、4週目までに75%、運動時間：4週目までは15-20分、4週目以降5分ずつ増加し、9週目までに40-45分）行うことで、身体機能や倦怠感が軽減し、Functional Assessment of Cancer Therapy-Anemia (FACT-An)で評価したQOLが改善したと報告されている (Ib)¹⁹⁾。

付記

●なぜ、化学療法・放射線療法施行患者ではQOLが低下するのか？：

がん患者は、がんの診断によるストレス、がんの進行や再発、治療内容に対する不安、痛み、入院や治療に伴う経済的負担、社会的立場の変化など、その背景にQOLを低下させる多くの要因を抱えている。それに加え、化学療法・放射線療法施行患者には、化学療法による腎機能・心機能障害、嘔気・嘔吐、骨髄抑制、末梢神経障害などの有害事象、放射線療法中の患者では、嘔気、食欲不振、倦怠感、皮膚炎、口腔咽頭粘膜障害、消化管障害などの有害事象が生じる。また、それに伴う疼痛、有害事象、感染症、栄養障害、睡眠障害、倦怠感、身体活動量の低下、全身体力の低下、がん悪液質などの身体的要因、長期間にわたる治療によるストレスなどの心理的要因など、身体的、精神・心理的、社会的要因が相互に影響することにより、がん患者のQOLが低下する。

◆文献

- 1) Cadmus LA, Salovey P, Yu H, Chung G, Kasl S, Irwin ML. Exercise and quality of life during and after treatment for breast cancer: results of two randomized controlled trials. *Psychooncology* 2009; 18: 343-52. (Ib)
- 2) Courneya KS, Segal RJ, Mackey JR, Gelmon K, Reid RD, Friedenreich CM, et al. Effects of aerobic and resistance exercise in breast cancer patients receiving adjuvant chemotherapy: a multicenter randomized controlled trial. *J Clin Oncol* 2007; 25: 4396-404. (Ib)
- 3) Demark-Wahnefried W, Case LD, Blackwell K, Marcom PK, Kraus W, Aziz N, et al. Results of a diet/exercise feasibility trial to prevent adverse body composition change in breast cancer patients on adjuvant chemotherapy. *Clin Breast Cancer* 2008; 8: 70-9. (Ib)
- 4) Markes M, Brockow T, Resch KL. Exercise for women receiving adjuvant therapy for breast cancer. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; (4): CD005001. (Ia)
- 5) Adamsen L, Quist M, Andersen C, Moller T, Herrstedt J, Kronborg D, et al. Effect of a multimodal high intensity exercise intervention in cancer patients undergoing chemotherapy: randomized controlled trial. *BMJ* 2009; 339: b3410. (Ib)
- 6) Campbell A, Mutrie N, White F, McGuire F, Kearney N. A pilot study of a supervised group exercise programme as a rehabilitation treatment for women with breast cancer receiving adjuvant treatment. *Eur J Oncol Nurs* 2005; 9: 56-63. (Ib)
- 7) Headley JA, Ownby KK, John LD. The effect of seated exercise on fatigue and quality of life in women with advanced breast cancer. *Oncol Nurs Forum* 2004; 31: 977-83. (Ib)
- 8) Mutrie N, Campbell AM, Whyte F, McConnachie A, Emslie C, Lee L, et al. Benefits of supervised group exercise program for women being treated for early stage breast cancer: pragmatic randomized controlled trial. *BMJ* 2007; 334: 517. (Ib)
- 9) Culos-Reed SN, Robinson JL, Lau H, O'Connor K, Keats MR. Benefits of a physical activity intervention for men with prostate cancer. *J Sport Exerc Psychol* 2007; 29: 118-27. (IIb)
- 10) Galvão DA, Taaffe DR, Spry N, Joseph D, Newton RU. Combined resistance and aerobic exercise program reverses muscle loss in men undergoing androgen suppression therapy for prostate cancer without bone metastases: a randomized controlled trial. *J Clin Oncol* 2010; 28: 340-7. (Ib)
- 11) Monga U, Garber SL, Thornby J, Vallbona C, Kerrigan AJ, Monga TN, et al. Exercise prevents fatigue and improves quality of life in prostate cancer patients undergoing radiotherapy. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 1416-22. (Ib)
- 12) Morey MC, Snyder DC, Sloane R, Cohen HJ, Peterson B, Hartman TJ, et al. Effects of home-based diet

- and exercise on functional outcomes among older, overweight long-term cancer survivors: RENEW: a randomized controlled trial. *JAMA* 2009; 301: 1883-91. (Ib)
- 13) Segal RJ, Reid RD, Courneya KS, Malone SC, Parliament MB, Scott CG, et al. Resistance exercise in men receiving androgen deprivation therapy for prostate cancer. *J Clin Oncol* 2003; 21: 1653-9. (Ib)
 - 14) Carmack Taylor CL, Demoor C, Smith MA, Dunn AL, Basen-Engquist K, Nielsen I, et al. Active for Life After Cancer: a randomized trial examining a lifestyle physical activity program for prostate cancer patients. *Psychooncology* 2006; 15: 847-62. (Ib)
 - 15) Culos-Reed SN, Robinson JW, Lau H, Stephenson L, Keats M, Norris S, et al. Physical activity for men receiving androgen deprivation therapy for prostate cancer: benefits from a 16-week intervention. *Support Care Cancer* 2010; 18: 591-9. (Ib)
 - 16) Demark-Wahnefried W, Clipp EC, Lipkus IM, Lobach D, Snyder DC, Sloane R, et al. Main outcomes of the FRESH START trial: a sequentially tailored, diet and exercise mailed print intervention among breast and prostate cancer survivors. *J Clin Oncol* 2007; 25: 2709-18. (Ib)
 - 17) Demark-Wahnefried W, Clipp EC, Morey MC, Pieper CF, Sloane R, Snyder DC, et al. Lifestyle intervention development study to improve physical function in older adults with cancer: outcomes from Project LEAD. *J Clin Oncol* 2006; 24: 3465-73. (Ib)
 - 18) Segal RJ, Reid RD, Courneya KS, Sigal RJ, Kenny GP, Prud'Homme DG, et al. Randomized controlled trial of resistance or aerobic exercise in men receiving radiation therapy for prostate cancer. *J Clin Oncol* 2009; 27: 344-51. (Ib)
 - 19) Courneya KS, Sellar CM, Stevinson C, McNeely ML, Peddle CJ, Friedenreich CM, et al. Randomized controlled trial of the effects of aerobic exercise on physical functioning and quality of life in lymphoma patients. *J Clin Oncol* 2009; 27: 4605-12. (Ib)

CQ03

化学療法・放射線療法中もしくは治療後の患者に対して運動療法を行うと、行わない場合に比べて、倦怠感を改善することができるか？

推奨グレード

A

化学療法や放射線療法中・治療後の乳がん、前立腺がん、血液腫瘍患者に、エルゴメーターやトレッドミルを用いた有酸素運動や筋力トレーニング、それらを組み合わせた運動療法を実施することは、それを行わない群に比べて、倦怠感の改善がみられるため、行うよう強く勧められる。

エビデンス

倦怠感は、化学療法や放射線療法中・治療後のがん患者に非常に多く認められる症状である。

術後の補助療法（化学療法・放射線療法）中の乳がん患者に、運動療法を実施しても倦怠感は改善しないとの報告もあるが (Ib)¹⁻³、有酸素運動や筋力トレーニングなどの運動療法を実施することにより補助療法中の乳がん患者の倦怠感が改善したとの報告がある (Ib)⁴⁻⁷。242症例を対象とした報告では、エルゴメーターやトレッドミルなどを用いた有酸素運動（運動強度：1-6週目は最大酸素摂取量の60%、7-12週目は70%、12週目以降は80%、運動時間：1-3週目は15分間、3週毎に5分間増加させ、18週目では45分間）、もしくは、筋力トレーニング（マシントレーニング9種類：1RMの60-70%の運動強度にて各トレーニング12回×2セット）を週3回・18週間実施することで、運動耐容能や筋力などの身体機能に改善は認められたが、FACT-Anを用いて評価した倦怠感には変化は認められなかったとされている (Ib)²。しかし、Dimeoらの報告では、入院中にエルゴメーターによる有酸素運動（1分間運動+1分間休憩を1セットとし、15セット/日（計30分）実施、運動強度：予測最大心拍数の50%、運動負荷：平均30±5ワット、ペダル回数：30-50回転/分）を実施することで、The Profile of Mood States (POMS) 短縮版およびThe Symptom Checklist-90-Revised (SCL-90-R)を用いて評価した倦怠感に改善が認められた (Ib)⁴。Mockらは、放射線療法中の乳がん患者に、自分のペースでの速歩を20-30分・週4-5回・6週間実施することにより倦怠感、睡眠障害、不安感の有意な改善が認められたと報告している (Ib)⁶。

また、補助療法後の乳がん患者に、運動療法を実施することで倦怠感が改善したとの報告がある (Ib)⁸⁻¹¹。Courneyaらは、補助療法後の乳がん患者に対して、エルゴメーターを用いた有酸素運動を週3回・15週間（運動強度：最大酸素摂取量の70-75%、運動時間：1-3週目15分間、以降3週間毎に5分増加させ、13-15週目では35分間）実施することにより、13-item Fatigue Scale of the FACT measurement systemを用いて評価した倦怠感が改善したと報告している (Ib)⁹。

前立腺がんについては、アンドロゲン除去療法、放射線療法、両療法併用中の患者に対して、有酸素運動や筋力トレーニングを実施することで倦怠感が改善したとの報告がある (Ib)¹² (Ib)¹³⁻¹⁶。また、自宅での有酸素運動や低強度の筋力トレーニングでも倦怠感が軽減するとの報告もある (Ib)¹⁷。Galvãoらは、アンドロゲン除去療法施行の前立腺がん患者に対して、筋力トレーニング（四肢・体幹筋：6-12 RM、2-4セット）およびサイクリング、ウォーキングもしくはジョギングなどの有酸素運動（最大心拍数の65-80%、Borg Scale 11-13程度、15-20分/回）を組み合わせた運動療法を週2回・12週間実施することで、EORTC QLQ-C30の下位尺度である倦怠感に改善が認められたと報告している (Ib)¹³。また、Segalらは、筋力トレーニング（四肢・体幹筋：9種類、1RMの60-70%

を8-12回・2セット)を12週間実施することにより、Functional Assessment of Cancer Therapy-Fatigueにて評価した倦怠感が改善したと報告している (Ib)¹⁴⁾。

化学療法中・後の血液腫瘍患者に対して、エルゴメーターやウォーキングでの有酸素運動による運動療法介入を実施することで、倦怠感が改善するという報告がある (Ib)^{18, 19)}, (IIa)²⁰⁾。Changらは、入院にて化学療法中の急性骨髄性白血病患者に対して、12分間歩行を週5回・3週間実施することでBrief Fatigue Inventory (BFI)にて評価した倦怠感が改善したと報告している (Ib)¹⁸⁾。また、エルゴメーターを用いた有酸素運動 (運動強度: 最大酸素摂取量の60%より開始し、各週5%ずつ強度を増加させ、4週までに75%まで増加、運動時間: 4週目までは15-20分、各週5分ずつ増加させ、9週では40-45分)を週3回・12週間実施することでFACT-Anにて評価した倦怠感が改善した (Ib)¹⁹⁾。

◆文献

- 1) Battaglini CL, Mihalik JP, Bottaro M, Dennehy C, Petschauer MA, Hairston LS, et al. Effect of exercise on the caloric intake of breast cancer patients undergoing treatment. *Braz J Med Biol Res* 2008; 41: 709-15. (Ib)
- 2) Courneya KS, Segal RJ, Mackey JR, Gelmon K, Reid RD, Friedenreich CM, et al. Effects of aerobic and resistance exercise in breast cancer patients receiving adjuvant chemotherapy: a multicenter randomized controlled trial. *J Clin Oncol* 2007; 25: 4396-404. (Ib)
- 3) Mock V, Frangakis C, Davidson NE, Ropka ME, Pickett M, Poniowski B, et al. Exercise manages fatigue during breast cancer treatment: a randomized controlled trial. *Psychooncology* 2005; 14: 464-77. (Ib)
- 4) Dimeo FC, Stieglitz RD, Novelli-Fischer U, Fetscher S, Keul J. Effects of physical activity on the fatigue and psychologic status of cancer patients during chemotherapy. *Cancer* 1999; 85: 2273-7. (Ib)
- 5) Headley JA, Ownby KK, John LD. The effect of seated exercise on fatigue and quality of life in women with advanced breast cancer. *Oncol Nurs Forum* 2004; 31: 977-83. (Ib)
- 6) Mock V, Dow KH, Meares CJ, Grimm PM, Dienemann JA, Haisfield-Wolfe ME, et al. Effects of exercise on fatigue, physical functioning, and emotional distress during radiation therapy for breast cancer. *Oncol Nurs Forum* 1997; 24: 991-1000. (Ib)
- 7) Schwartz AL, Winters-Stone K, Gallucci B. Exercise effects on bone mineral density in women with breast cancer receiving adjuvant chemotherapy. *Oncol Nurs Forum* 2007; 34: 627-33. (Ib)
- 8) Courneya KS, Friedenreich CM, Sela RA, Quinney HA, Rhodes RE, Handman M. The group psychotherapy and home-based physical exercise (group-hope) trial in cancer survivors: physical fitness and quality of life outcomes. *Psychooncology* 2003; 12: 357-74. (Ib)
- 9) Courneya KS, Mackey JR, Bell GJ, Jones LW, Field CJ, Fairey AS. Randomized controlled trial of exercise training in postmenopausal breast cancer survivors: cardiopulmonary and quality of life outcomes. *J Clin Oncol* 2003; 21: 1660-8. (Ib)
- 10) Fillion L, Gagnon P, Leblond F, Gelinac C, Savard J, Dupuis R, et al. A brief intervention for fatigue management in breast cancer survivors. *Cancer Nurs* 2008; 31: 145-59. (Ib)
- 11) Pinto BM, Frierson GM, Rabin C, Trunzo JJ, Marcus BH. Home-based physical activity intervention for breast cancer patients. *J Clin Oncol* 2005; 23: 3577-87. (Ib)
- 12) Galvão DA, Nosaka K, Taaffe DR, Spry N, Kristjanson LJ, McGuigan MR, et al. Resistance training and reduction of treatment side effects in prostate cancer patients. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 38: 2045-52. (IIb)
- 13) Galvão DA, Taaffe DR, Spry N, Joseph D, Newton RU. Combined resistance and aerobic exercise program reverses muscle loss in men undergoing androgen suppression therapy for prostate cancer without bone metastases: a randomized controlled trial. *J Clin Oncol* 2010; 28: 340-7. (Ib)
- 14) Segal RJ, Reid RD, Courneya KS, Malone SC, Parliament MB, Scott CG, et al. Resistance exercise in men receiving androgen deprivation therapy for prostate cancer. *J Clin Oncol* 2003; 21: 1653-9. (Ib)
- 15) Monga U, Garber SL, Thornby J, Vallbona C, Kerrigan AJ, Monga TN, et al. Exercise prevents fatigue and improves quality of life in prostate cancer patients undergoing radiotherapy. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 1416-22. (Ib)
- 16) Segal RJ, Reid RD, Courneya KS, Sigal RJ, Kenny GP, Prud'Homme DG, et al. Randomized controlled trial of resistance or aerobic exercise in men receiving radiation therapy for prostate cancer. *J Clin Oncol* 2009; 27: 344-51. (Ib)

- 17) Culos-Reed SN, Robinson JL, Lau H, O'Connor K, Keats MR. Benefits of a physical activity intervention for men with prostate cancer. *J Sport Exerc Psychol* 2007; 29: 118-27. (IIb)
- 18) Chang PH, Lai YH, Shun SC, Lin LY, Chen ML, Yang Y, et al. Effects of a walking intervention on fatigue-related experiences of hospitalized acute myelogenous leukemia patients undergoing chemotherapy: a randomized controlled trial. *J Pain Symptom Manage* 2008; 35: 524-34. (Ib)
- 19) Courneya KS, Sellar CM, Stevinson C, McNeely ML, Peddle CJ, Friedenreich CM, et al. Randomized controlled trial of the effects of aerobic exercise on physical functioning and quality of life in lymphoma patients. *J Clin Oncol* 2009; 27: 4605-12. (Ib)
- 20) Oldervoll LM, Kaasa S, Knobel H, Loge JH. Exercise reduces fatigue in chronic fatigued Hodgkins disease survivors—results from a pilot study. *Eur J Cancer* 2003; 39: 57-63. (IIa)