

がん患者メディカルフィットネスにおける リスク評価と運動負荷試験の必要性

とく だ よし お ふく なが のり こ
徳 田 佳 生¹⁾ 福 永 典 子¹⁾
い ばら のぶ や
井 原 伸 弥²⁾

キーワード：がんサバイバー，メディカルフィットネス，リスク評価，運動負荷試験

要 旨

がんサバイバーに対するフィットネスの有用性は既に報告されているが、当院がんセンター・メディカルフィットネスにおけるリスク評価と運動負荷試験の結果を検討したので報告する。【方法】2017年4月～2019年3月に受診した連続36例（男性13例，女性23例，平均年齢58.3歳）を対象とした。アメリカスポーツ医学会のリスク層別化に従って高・中・低リスクの3段階に評価し，運動負荷試験は同意が得られた場合に実施した。【結果】高リスク16例，中リスク14例，低リスク6例となり，36例中25例に運動負荷試験を行い，8例（高リスク5例，中リスク3例）でST低下，不整脈などの異常所見がみられた。平均年齢は異常ありが67.9歳で異常なしの58.2歳より有意に高かった。8例中5例を循環器内科へ紹介し，精査の結果1例で投薬が開始となった。【結論】がん患者のフィットネス実施に当たってリスク評価と運動負荷試験はリスク管理上重要と思われる。

はじめに

がんサバイバーに対する運動療法の有用性は既に報告されており，アメリカでの先行的臨床研究で乳がん，前立腺がん，大腸がんなどをはじめとした多くの癌腫において，体力，倦怠感，抑うつ・不安，生活の質，化学療法中の有害事象，

さらには生命予後に関する有用性が示されている¹⁾⁷⁾。また日本においてもがんのリハビリテーションガイドラインにおいて運動療法の実施が推奨されている⁸⁾。しかし日本ではまだがんサバイバーに対する運動療法は普及しているとは言えない。

一方がん患者に対して安全に運動療法を実施するためにはメディカルチェックの実施が重要と思われる。American College of Sports Medicine (ACSM) の勧告もリスク評価した上で運動負荷試験の実施を推奨されている⁹⁾。

Yoshio TOKUDA et al.

1) 松江市立病院リハビリテーション科

2) 同 リハビリテーション部

連絡先：〒690-8509 島根県松江市乃白町32-1
松江市立病院リハビリテーション科

当院がんセンターでは2017年から通院中のがん患者を対象としたメディカルフィットネスを行っている。今回利用者に対するメディカルチェックによるリスク評価と運動負荷試験の結果について検討したので報告する。

対象と方法

2017年4月～2019年3月の2年間に当院がんセンターのメディカルフィットネスを希望してフィットネス外来を受診した連続36例を対象とした。男性13例，女性23例で，平均年齢58.3±11.7歳であり，紹介元は自院が28例，他院が8例であった。がんの部位は多い順に乳房9例，胃5例，膵臓5例，大腸4例，子宮4例，卵巣3例，肺2例，その他4例であり，がんに対する治療は術後27例，化学療法中20例，化学療法後8例，ホルモン療法中6例であった(重複あり)。

患者情報はフィットネス申込書と主治医からの情報提供兼運動許可書で行い，フィットネス外来受診時にメディカルチェック担当のリハビリテー

ション科医師が問診とカルテ参照で不足情報を補った。ACSMのGuidelines for Exercise Testing and Prescription (第8版)¹⁰⁾のリスク層別化手順に従い，リスク評価表(図1)から運動療法に伴うリスクを高・中・低の3段階に評価した。すなわち高リスクに該当する疾患・症状があれば高リスク，リスク因子が2個以上あれば中リスク，1個以下では低リスクとなる。中等度強度の運動療法を想定して高および中リスクの患者にはリスク管理のため，低リスクの患者には体力評価を目的に運動負荷試験を全例に推奨し，リスクを含め同意が得られた場合に実施した。

運動負荷試験は自転車エルゴメーター(Fukuda Denshi; Well Bile BE-260)を使用し，運動負荷プロトコールは本人の年齢，性別，運動習慣などを考慮して，10W，15Wまたは20Wごとの多段階負荷で，Borg Scale 17を目標に最大下負荷を行った。心電図波形は心電計(Fukuda Denshi; CardiMax 8)を使用して胸部双極誘導で安静時からリカバリーまで連続して監視・記録

氏名: _____ ID: _____

ACSMによるリスク層別化

既知の疾患		あり	疑い	リスク因子	該当	不明	非該当
心疾患				男性≥45			
脳卒中				女性≥55			
末梢血管疾患				男性家族歴≤55			
COPD				女性家族歴≤65			
喘息				喫煙中			
間質性肺炎				禁煙6M以内			
糖尿病				受動喫煙			
甲状腺疾患				低身体活動(30分, 週3, 3M)			
肝疾患				BMI ≥ 25			
腎疾患				BP ≥ 140/90			
徴候・症状				降圧剤内服中			
胸痛/圧迫感				LDL ≥ 140			
労作時息切れ				HDL < 40			
めまい/失神				中性脂肪 ≥ 150			
心雑音				脂質異常内服中			
起坐呼吸				FBS ≥ 110			
間欠性跛行				HbA1c ≥ 6.0%			
足の浮腫				負の因子			
動悸/頻脈				HDL > 60			

↓
高リスク

↓ ↓
中等度リスク: 2 ≤ [] ≤ 1: 低リスク

図1. リスク評価表
負の因子 (HDL > 60) があればリスク因子が1減少する

し、血圧は運動負荷血圧監視装置 (SunTech Medical; TangoM2) で1分ごとに測定し、運動負荷中および負荷後の心電図変化と血圧変動を評価した。異常所見としては運動負荷試験中止基準である①ST低下2 mm以上 (水平型または下降型)、②ST上昇1 mm以上、③収縮期血圧低下10 mmHg以上、④血圧上昇 \geq 250/115 mmHg、⑤不整脈・頻拍発作・徐脈、⑥狭心症発作・循環不全兆候など循環器症状、⑦喘鳴・息切れなど呼吸器症状、⑧めまい・運動失調・失神など神経症状の8項目を基本としたが、不整脈については中止基準に満たない単発の期外収縮も本研究では異常として評価した。また間接法による最大酸素摂取量の推定も行った。

有意差の検討はt検定またはカイ2乗検定を用いて行い、 $P < 0.05$ の場合を有意とした。

本臨床研究は当院倫理委員会で承認されており (平29 A-0004)、研究への参加について倫理委員会で認められた書面で各患者から同意をいただいた。また利益相反はない。

結 果

1. リスク層別化 (表1)

リスク層別化にて高リスク16例、中リスク14例、低リスク6例となり、高および中リスクが多い結果となった。高リスクの割合は男性が13例中8例

(62%)で、女性の23例中8例 (35%)より高率であったが、男女間に有意差はなかった。平均年齢は高リスク、中リスク、低リスクの順に高く、高リスクと低リスクの間に有意差があった ($P = 0.014$)。また男性が女性より高齢であった ($P = 0.0028$)。

高リスクの原因となる疾患・症状として、糖尿病が6例、狭心症、脳卒中、甲状腺疾患が各3例、喘息、下肢浮腫が各2例、心疾患、肝疾患、息切れが各1例であった (重複あり)。リスク因子の保有状況は、普段の運動習慣のない低活動が26例、年齢が24例と多く、その他は脂質異常16例、高血圧14例、高血糖7例、肥満7例、喫煙3例、家族歴1例となった。リスク保有数では5個が1例、4個が10例、3個が10例、2個が8例、1個が6例、0個が1例となり、3~4個保有している患者が過半数であった。

2. 運動負荷試験 (表2)

36例中25例に運動負荷試験を実施し、高リスクの5例と中リスクの3例、計8例 (25例中32%)で異常所見がみられた。異常所見は低リスクにはなかったが、高リスクは13例中5例 (38%)、中リスクは10例中3例 (30%)で3群間に有意差はなかった。

男性は13例中10例に運動負荷試験を実施し5例 (50%)で異常所見を認め、女性では23例中15例

表1 リスク層別化の結果

	男性	女性	計	年齢
高リスク	8 (62%)	8 (35%)	16 (44%)	62.4 \pm 10.8*
中リスク	3 (23%)	11 (48%)	14 (39%)	58.1 \pm 10.3
低リスク	2 (15%)	4 (17%)	6 (17%)	47.8 \pm 10.7*
計	13 (100%)	23 (100%)	36 (100%)	
年齢	65.9 \pm 10.8**	54.0 \pm 10.0**		

(リスク層別化は男女間で有意差なし)

(年齢は高・低リスク間*($P=0.014$), 男女間**($P=0.0028$)で有意差あり)

表2 運動負荷試験の実施結果

	異常あり	異常なし	実施計	非実施
高リスク	5 (38%)	8 (62%)	13 (100%)	3
中リスク	3 (30%)	7 (70%)	10 (100%)	4
低リスク	0 (0%)	2 (100%)	2 (100%)	4
計	8 (32%)	17 (68%)	25 (100%)	11
男性	5 (50%)	5 (50%)	10 (100%)	3
女性	3 (20%)	12 (80%)	15 (100%)	8
年齢	67.9±3.3*	58.2±2.5*	61.3±10.7	51.6±3.6

(異常有無は各リスク間および男女間で有意差なし)
 (年齢は異常あり・なし間*で有意差あり：P=0.017)

表3 運動負荷試験異常所見ありの8例

症例	リスク	年齢	性別	異常所見	対応
循環器内科での結果					
1	高	70	男	不整脈(頻拍)	循環器内科へ紹介
βブロッカー内服→心房細動出現し抗凝固療法					
2	高	61	女	呼吸苦	紹介元病院循環器内科へ紹介
運動負荷テスト(マスター)実施で問題なし					
3	高	63	女	ST低下+血圧上昇	循環器内科へ紹介
冠動脈CTで狭窄疑いあり外来フォロー					
4	中	57	男	ST低下	循環器内科へ紹介
負荷心筋シンチ施行後に心カテで狭窄なし					
5	中	75	男	ST低下+不整脈	循環器内科へ紹介
ホルター心電図にて問題なし					
6	高	58	男	不整脈(VPC単発)	軽度にて様子観察
7	高	82	男	ST低下+血圧低下	その後利用なし
8	中	77	女	不整脈(SVPC散発)	軽度にて様子観察

VPC: ventricular premature contraction, CT: computed tomography
 SVPC: supraventricular premature contraction

の実施で異常所見は3例(20%)と男性より少なかったが、男女間の有意差はなかった。しかし平均年齢は異常ありが異常なしより有意に高かった(P=0.017)。なお異常所見あり群となし群でがんの部位、治療法、高リスク疾患・症状、リスク因子に有意差はなく、また化学療法実施28例中20例に運動負荷試験を行い4例で異常所見を認めたが、化学療法を受けていない患者では8例中5例に実施し4例で異常所見を認め、化学療法実施例で異常所見が多くはなかった。

3. 異常所見と対応(表3)

運動負荷試験で異常所見ありの8例は、男性5例、女性3例で、58~82歳、高リスク5例、中リスク3例だった。異常所見の内訳(重複あり)では不整脈が4例、ST低下が4例となり、4例は異常所見のため運動負荷を中止したが、他の4例は軽度の不整脈かりカバリー中の異常所見であった。

8例中2例は軽度の不整脈のため、また1例は冠動脈バイパス術後で既に通院中のため循環器内科へ紹介しなかったが、他の5例を紹介した。精

表4 運動負荷試験での異常所見出現率

著者 (発表年)	対象集団 人数 (男/女)	平均年齢 (男/女)	異常所見出現率	
			ST 低下	ST 低下+その他*
福田 (1994)	循環器ドック 801 (517/284)	53.3±8.4	7.8%	
川久保 (1991)	運動型健康増進施設利用者 593 (246/347)	18~80 (43.4/44.5)	9.9%	
Josephson (1990)	一般住民ボランティア 762 (560/166)	55.1	11.8%	
今村 (1990)	人間ドックまたは健診 2404 (1804/600)	40代中心 (46.9/47.8)	6.5%	9.3%
本報告 (2020)	がんサバイバー 25 (10/15)	61.3±10.7 (66.9/57.4)	16.0%	24.0%

*その他：Junction型ST低下や散発性期外収縮の境界域不整脈を除く不整脈など
運動負荷試験中止基準に該当する項目

査の結果1例で投薬が開始となったが他の4例は特に問題なく、5例ともフィットネスを開始、継続した。

考 察

今回、メディカルフィットネスを希望してフィットネス外来を受診されたがん患者36例をACSMの方法でリスク評価すると、低リスクは17%にとどまり、高および中リスク患者が多い結果となった。高リスク群は低リスク群より年齢が有意に高齢であった。また男性は女性より高リスク者が多い傾向にあったが、これは男性の平均年齢が女性より有意に高齢であったためと考えられる。高リスクとなる要因としては糖尿病、狭心症、脳卒中の合併が多く、中リスクとなる要因としては低身体活動と年齢が多く見られたが、これらの要因も高齢による影響が考えられる。

ACSMのリスクカテゴリーに基づく運動処方の勧告によると、運動負荷試験は3METs未満の低強度運動においては高リスク例でも必要としないが、3~6METsの中強度運動をする場合には高リスク例では実施を推奨、6METs以

上の高強度運動をする場合には中リスク例でも実施を推奨とされている¹⁰⁾。今回の検討でも低リスク例には運動負荷試験で異常所見は見られなかったが、中リスクと高リスクでは同程度に異常所見が出現しており、ACSMの勧告通りに中および高リスクの患者には運動負荷試験を実施すべきと思われた。

異常所見の出現率を今までの報告¹¹⁻¹⁴⁾と比較した(表4)。ドックや検診での報告ではST低下が6.5~11.8%であったのに対して、今回のがんサバイバーを対象とした結果では16%となった。またST低下以外も含めた異常所見出現率としては、今回異常所見のあった8例のうち散発性の期外収縮を境界域として2例を除くと25例中6例24%となり、今村らの報告¹⁴⁾の9.3%より高率となった。

今回、運動負荷試験での異常所見出現率が人間ドックや健診での報告に比べて高率であった理由として、対象集団の年齢、健康状態または異常所見の判断基準などの影響が考えられる。年齢については本研究の対象者が平均61.3歳であったのに対し、表4に示した他の報告では平均年齢が40代

から50代と若かったことの影響は大きいと思われる。健康状態については他の報告がドックや健診、ボランティアまたは健康増進施設利用者であり、基本的に心疾患など疾病治療中の患者は除外されているのに対して、本研究はがんサバイバーが対象であり決して健康とは言えず合併症併存の可能性の高い対象集団であった。異常所見判定基準については特にST低下の判断基準が報告によって異なっており、今村らの報告は本報告と同様に2 mm以上としているが、福田ら、川久保ら、Josephsonらの報告では水平または下降型低下で1 mm以上としておりST低下をより多く拾っている可能性がある。すなわち同じST低下判断基準であればがん患者の方がより高率に異常所見を呈した可能性がある。また本研究では運動負荷試験を自転車エルゴメーターで実施しているが、表4に示した他の報告はすべてトレッドミルでの運動負荷試験であった。しかしそれによる異常所見出現率の差があったとは考えにくい。以上から高齢であることとがん患者であるという疾病状況が異常所見出現率上昇に影響したと思われる。

がん患者では化学療法後または化学療法中の患者も多く、本研究でも36例中28例が該当している。がん化学療法に伴う心毒性 (Cancer Therapeutics-Related Cardiac Dysfunction; CTRCD) はすでによく知られており、本研究でもその影響に

よる運動負荷試験での異常所見出現率上昇を疑った。しかし本研究では化学療法実施患者において異常所見出現率が高いわけではなかった。向井はがん治療を必要としている症例の中で潜在的に循環器疾患が存在している症例は決して少なくはなく、それを病歴のみで診断することは困難であり、リスクの高い手術症例や動脈硬化危険因子を複数有する症例に対して術前運動負荷試験を施行して循環器疾患のスクリーニング検査をすることが望ましいと述べている¹⁵⁾。従ってがん患者では化学療法の有無にかかわらず、リスク評価に基づく運動負荷試験の実施が必要であり、特に化学療法実施者はフィットネス開始時に限らず定期的に運動負荷試験を受けるのが望ましいと思われる。

おわりに

メディカルフィットネスを希望するがん患者をリスク評価すると、高リスクまたは中リスクとなる割合が高かった。症例数は少ないが、運動負荷試験を行うと約1/3の患者で異常所見が出現し、そのうち約6割が循環器内科で検査・治療を必要とした。

がん患者にメディカルフィットネスを実施する場合には、適切なリスク評価を行い、中等度以上のリスク患者には運動負荷試験を行うことがリスク管理上重要と思われる。

文 献

- 1) Courneya KS, Segal RJ, Mackey JR et al: Effects of aerobic and resistance exercise in breast cancer patients receiving adjuvant chemotherapy: a multi-center randomized controlled trial. *J Clin Oncol* 25: 4396-4404, 2007
- 2) Adamsen L, Quist M, Andersen C, et al: Effects of

- a multimodal high intensity exercise intervention in cancer patients undergoing chemotherapy: randomized controlled trial. *BMJ* 339: b3410, 2009
- 3) Dimeo FC, Stieglitz RD, Novelli-Fischer U, et al: Effects of physical activity on the fatigue and psychologic status of cancer patients during chemo-

- therapy. *Cancer* 85: 2273-2277, 1999
- 4) Galvao DA, Taaffe DR, Spry N, et al: 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* 28: 340-347, 2010
 - 5) Lahart IM, Metsios GS, Nevill AM, et al: Physical activity, risk of death and recurrence in breast cancer survivors: a systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Acta Oncol* 54: 634-654, 2015
 - 6) Schmid D, Leitzmann F: Association between physical activity and mortality among breast cancer and colorectal cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. *Ann Oncol* 25: 1293-1311, 2014
 - 7) Friedenreich CM, Wang Q, Neilson HK, et al: Physical activity and survival after prostate cancer. *Eur Urol* 70: 576-585, 2016
 - 8) 日本リハビリテーション医学会がんのリハビリテーションガイドライン策定委員会編: がんのリハビリテーションガイドライン, 金原出版, 2013
 - 9) Schmitz KH, Courneya KS, Matthews C, et al: American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Med Sci Sports Exerc* 42: 1409-1426, 2010
 - 10) 日本体力医学会体力科学編集委員会監訳: 運動処方指針 運動負荷試験と運動プログラム 原著第8版, 南江堂, 2011
 - 11) 福田恵津子, 山本真千子, 斉藤由美子, 他: 人間ドック受診者における虚血性心疾患の診断について—トレッドミル運動負荷試験による検討. *健康医学* 9: 3-6, 1994
 - 12) 川久保清, 柳堀朗子, 青木和夫, 他: メディカルチェックとしての運動負荷試験の適応について. *Jpn. J. Electrocardiology* 11: 724-728, 1991
 - 13) Josephson RA, Shefrin E, Lakatta EG, et al: Can serial exercise testing improve the prediction of coronary events in asymptomatic individuals? *Circulation* 81: 20-24, 1990
 - 14) 今村裕行, 張和子, 山口たか子, 他: 短期人間ドック並びに自動化検診におけるトレッドミル運動負荷試験の成績. *日健診誌* 17: 340-347, 1990
 - 15) 向井幹夫: 循環器合併症をもつ患者のがん治療—Onco-cardiology: 腫瘍循環器学. *Jpn J Cancer Chemother* 43: 940-944, 2016