

**EFB0108 : Exercício e Doenças Crônico Degenerativas**

***Exercício Físico e Câncer***

**Patricia Chakur Brum**

*pcbrum@usp.br*

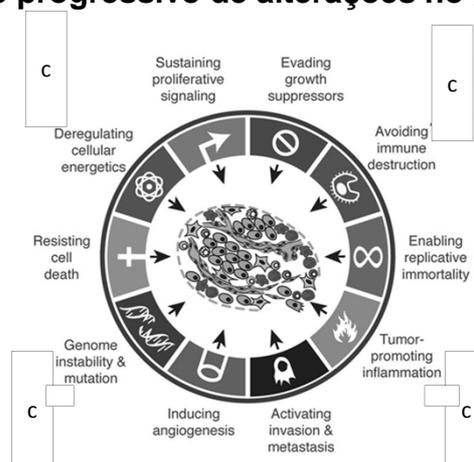
2017

***Câncer e Exercício: Sumário***

- ✓ Definição e dados epidemiológicos
- ✓ Nomenclatura e classificação de câncer
- ✓ Tratamento convencional
- ✓ Evidências de que o exercício é benéfico para prevenção e tratamento do câncer
- ✓ Recomendações de exercício físico

## Câncer

O câncer é uma doença genética, caracterizada pelo acúmulo progressivo de alterações no genoma



Hanahan e Weinberg., 2011. *Cell*

## Câncer

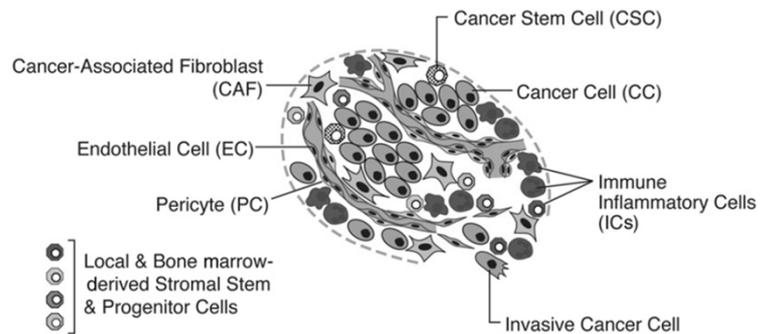
“Uma única mutação dificilmente leva à formação de um tumor; para que esse processo ocorra, são necessárias duas a seis (ou mais) modificações genéticas, que irão progressivamente interferir nos mecanismos responsáveis por proliferação, diferenciação e morte celular”

Onuchic AC, Chammas R., 2010. *Revista Médica*

## **Câncer**

---

**O tumor pode ser considerado como um microambiente homogeneamente heterogêneo e isógeno**



Hanahan e Weinberg., 2011. *Cell*

## **Câncer-Metástase**

---

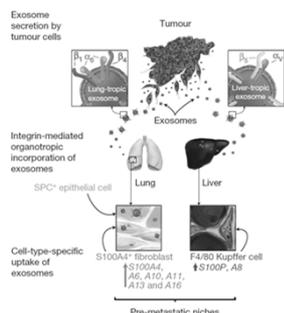
**A metástase é a principal causa de causa de mortalidade em pacientes com câncer**

Processo extremamente complexo e organizado

Zhou *et al.*, 2014. *Cancer Cell*

## **Câncer--Metástase**

- ✓ Formação de nicho pré-metastático
- ✓ Transição epitélio-mesênquima (aumento da invasividade das células tumorais)
- ✓ Destruição da barreira endotelial vascular (aumento de permeabilidade)



Hoshino et al, 2015. *Nature*; Yuan et al, 2014; *Cancer Cell*. Zhou et al., 2014. *Cancer Cell*

## **Por que estudar o Câncer?**

### **No mundo em 2012:**

**8,2 milhões de mortes      14,1 milhões de novos casos**

- ✓ Segunda principal causa de morte no mundo
- ✓ Principal causa de morte nos países desenvolvidos

Torre et al., 2015. *CA CANCER J CLIN*

## Por quê e Porque estudar o Câncer?

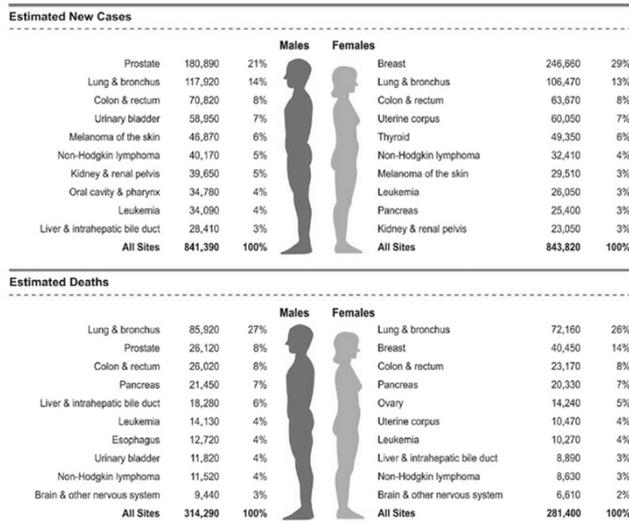


FIGURE 1. Ten Leading Cancer Types for the Estimated New Cancer Cases and Deaths by Sex, United States, 2016. Estimates are rounded to the nearest 10 and cases exclude basal cell and squamous cell skin cancers and in situ carcinoma except urinary bladder.

Siegel et al., 2016. CA CANCER J CLIN

## Por quê e Porque estudar o Câncer?

Distribuição proporcional dos dez tipos de câncer mais incidentes estimados para 2016 por sexo, exceto pele não melanoma\*

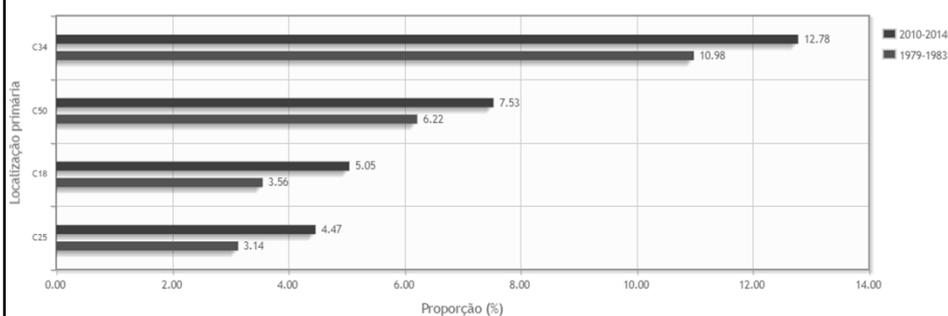
Localização Primária	Casos	%	Homens	Mulheres	Localização Primária	Casos	%
Próstata	61.200	28,6%					Mama feminina
Traqueia, Brônquio e Pulmão	17.330	8,1%	Colon e Reto	17.620			8,6%
Colon e Reto	16.660	7,8%	Colo do útero	16.340			7,9%
Estômago	12.920	6,0%	Traqueia, Brônquio e Pulmão	10.890			5,3%
Cavidade Oral	11.140	5,2%	Estômago	7.600			3,7%
Esôfago	7.950	3,7%	Corpo do útero	6.950			3,4%
Bexiga	7.200	3,4%	Ovário	6.150			3,0%
Laringe	6.360	3,0%	Glândula Tireoide	5.870			2,9%
Leucemias	5.540	2,6%	Linfoma não Hodgkin	5.030			2,4%
Sistema Nervoso Central	5.440	2,5%	Sistema Nervoso Central	4.830			2,3%

\*Números arredondados para múltiplos de 10.

Estimativa 2016. Incidência de Câncer no Brasil. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), 2016

## Por quê e ~~Porque estudar o~~ Câncer?

**Distribuição proporcional do total de mortes pelas topografias, segundo localização primária do tumor, homens e mulheres, Brasil, período 1979-1983 e período 2010-2014**



C34 = Câncer de Brônquios e Pulmões

C50 = Câncer de Mama

C18 = Câncer de Colon

C25 = Câncer de Pâncreas

Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), 2016

## Câncer e Exercício: Sumário

- ✓ Definição e dados epidemiológicos
- ✓ Nomenclatura e classificação de câncer
- ✓ Tratamento convencional
- ✓ Evidências de que o exercício é benéfico para prevenção e tratamento do câncer
- ✓ Recomendações de exercício físico

## **Câncer--Nomenclatura**

A nomenclatura dos diferentes tipos de câncer depende da origem embrionária dos tecidos dos quais o tumor deriva

- Epitélios de revestimento externo e interno = **CARCINOMAS** (*Carcinoma basocelular da face*)
- Epitélio de origem for glandular = **ADENOCARCINOMA** (*Adenocarcinoma de ovário*)
- Tumores malignos originários dos tecidos conjuntivos (mesenquimais) = **NOME DO TECIDO + DETERMINAÇÃO SARCOMA** (*rabdomiossarcoma*)

Ações de enfermagem para o controle do câncer. Uma proposta de integração ensino-serviço. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer, 2008

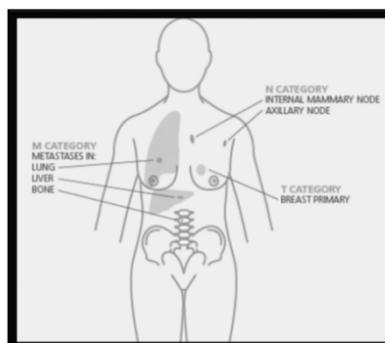
## **Câncer**

### **Classificação Union for International Cancer Control**

T (tumour) = Avaliação da dimensão do tumor primário

N (node) = extensão da disseminação em linfonodos regionais

M (metastasis) = Presença ou não de metástases a distância



- ✓ Para cada fator existe uma classificação de 0 a 4
- ✓ A combinação desses fatores determinam os estádios clínicos que variam de I a IV

### *Câncer e Exercício: Sumário*

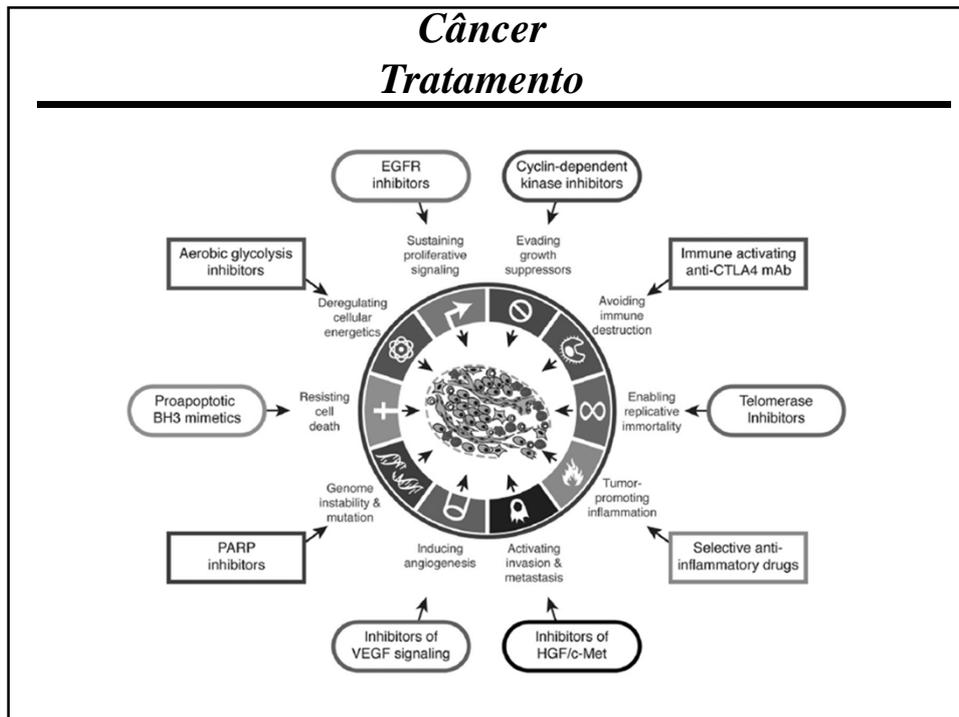
- ✓ Definição e dados epidemiológicos
- ✓ Nomenclatura e classificação de câncer
- ✓ Tratamento convencional
- ✓ Evidências de que o exercício é benéfico para prevenção e tratamento do câncer
- ✓ Recomendações de exercício físico

### *Câncer*

#### *Tratamento convencional*

---

- ✓ Cirurgia
  - ✓ Quimioterapia
  - ✓ Radioterapia
  - ✓ Terapia hormonal
  - ✓ Imunoterapia
- Tratamento adjuvante



***Take Home Message***  
***Câncer e Tratamento convencional***

Tratamento da neoplasia  $\Rightarrow$  aumento na sobrevida da paciente

No entanto, há complicações inerentes à terapia e à própria doença.

Ex. Doxorubicina-cardiotóxico,  
hipertensão arterial, cardiopatias

Qualidade de vida passa a ganhar importância

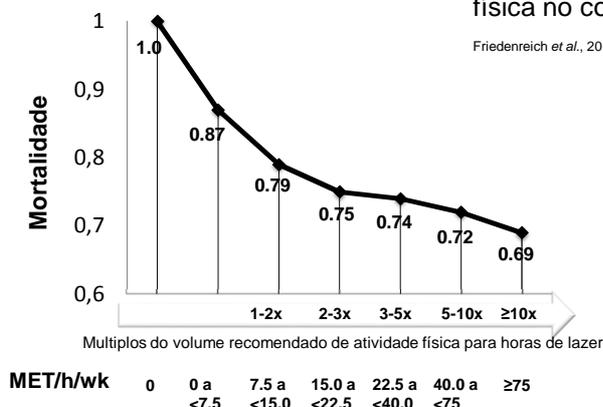
## *Câncer e Exercício: Sumário*

- ✓ Definição e dados epidemiológicos
- ✓ Nomenclatura e classificação de câncer
- ✓ Tratamento convencional
- ✓ Evidências de que o exercício é benéfico para prevenção e tratamento do câncer
- ✓ Recomendações de exercício físico

## *Atividade Física e Sobrevida*

Entre 9% a 19% das neoplasias são atribuídas diretamente a inatividade física no continente europeu

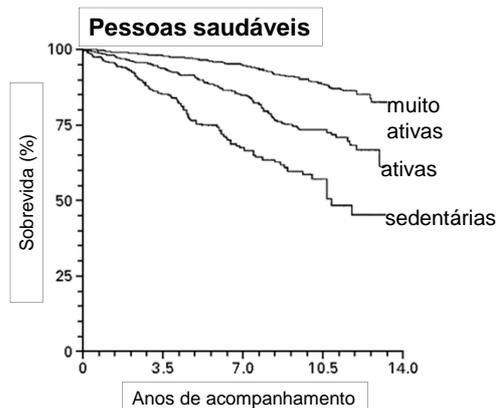
Friedenreich et al., 2010. EUROPEAN JOURNAL OF CANCER



## *Aptidão Aeróbia e Sobrevida*

### Performance em teste de esforço

6213 homens – idade  $59 \pm 11,2$  anos



**Maior capacidade física está relacionada à menor mortalidade**

*Myers J et al NEJM 2002*

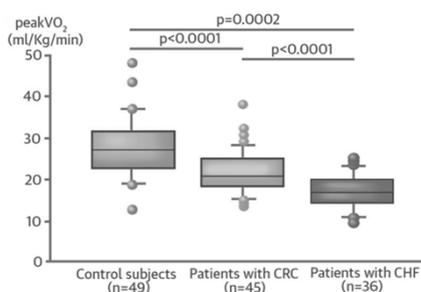
- ✓ Pacientes com câncer apresentam intolerância aos esforços?
- ✓ Pacientes com câncer com maior aptidão aeróbia apresentam melhor prognóstico?

## Aptidão Aeróbia e Capacidade Funcional

TABLE 4 Results of Body Composition Analysis, Treadmill Exercise Test, Echocardiography, Holter Electrocardiography and Biomarker Analyses in Chemotherapy-Treated Patients and in Therapy-Naïve Patients

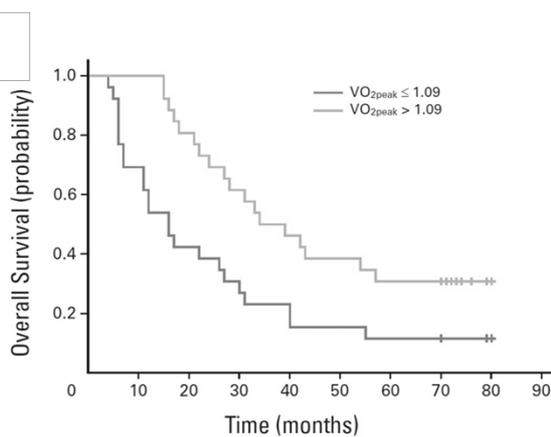
	Control Subjects (n = 51)	Naïve Patients (n = 24)	Chemotherapy Patients (n = 26)	p Value <sup>a</sup>
<b>Body composition, kg</b>				
<b>Entire body</b>				
Lean	51.2 ± 11.8	45.9 ± 10.6 <sup>†</sup>	48.3 ± 9.0	0.13
Fat	21.4 ± 8.0	24.2 ± 10.9	23.5 ± 11.5	0.44
<b>Arms</b>				
Lean	5.5 ± 1.8	4.6 ± 1.3 <sup>†</sup>	5.1 ± 1.4	0.12
Fat	1.8 ± 0.7	2.2 ± 1.1	2.2 ± 1.2	0.16
<b>Legs</b>				
Lean	17.3 ± 4.5	14.8 ± 3.9 <sup>†</sup>	15.9 ± 3.5	0.05
Fat	6.7 ± 2.6	7.7 ± 3.5	7.8 ± 4.7	0.29
<b>Cardiovascular function</b>				
Peak heart rate, min <sup>-1</sup>	149.2 ± 18.5	160.7 ± 20.7 <sup>†‡</sup>	142.8 ± 24.2	0.02
Peak VO <sub>2</sub> , ml/kg/min	28.0 ± 7.0	23.4 ± 4.3 <sup>§</sup>	20.4 ± 5.6 <sup>  </sup>	<0.0001
Breath efficiency, VE/VCO <sub>2</sub> slope	28.0 (25.0-30.0)	30.0 (25.5-33.2) <sup>†</sup>	33.0 (30.0-38.0) <sup>  </sup>	<0.0001
LVEF, %	62.5 ± 5.7	58.9 ± 4.5 <sup>§</sup>	59.9 ± 5.3	0.02
SDNN index, ms	52.9 ± 17	45.0 ± 12.5 <sup>†</sup>	37.2 ± 12.7 <sup>  </sup>	0.0003
HF, ms <sup>2</sup>	126.4 (83.2-246.2)	109.1 (84.0-161.2) <sup>†</sup>	68.6 (37.7-121.4) <sup>  </sup>	0.0004
<b>Biomarkers</b>				
MR-proADM, nmol/l	0.50 ± 0.22	0.56 ± 0.17 <sup>†</sup>	0.70 ± 0.28 <sup>  </sup>	0.003
MR-proANP, pmol/l	95.2 (61.9-122.6)	63.7 (41.2-89.6) <sup>§</sup>	86.4 (51.6-115.4)	0.03
CT-proET-1, pmol/l	42.7 ± 14.6	49.9 ± 20.8 <sup>  </sup>	61.1 ± 23.5 <sup>  </sup>	0.003
Copeptin, pmol/l	4.1 (2.9-6.3)	5.3 (3.5-9.2)	7.3 (4.5-11.9) <sup>§</sup>	0.02
hsTnT, pg/ml	5.0 (4.0-5.7)	4.0 (2.0-6.5) <sup>†</sup>	7.0 (4.0-10.5) <sup>§</sup>	0.007

Values are mean ± SD or odds ratio (95% confidence intervals). <sup>a</sup>Analysis of variance or chi-square p value. <sup>†</sup>p < 0.05 versus control subjects. <sup>‡</sup>p < 0.01 versus patients undergoing chemotherapy. <sup>§</sup>p < 0.01 versus control subjects. <sup>||</sup>p < 0.001 versus control subjects. <sup>||</sup>p < 0.05 versus patients undergoing chemotherapy. Peak VO<sub>2</sub> = peak oxygen consumption; other abbreviations as in Table 3.



Cramer et al, 2014. *Journal of the American College of Cardiology*

## Aptidão Aeróbia e Prognóstico no Câncer



Association between peak oxygen consumption (VO<sub>2</sub>peak, L · min<sup>-1</sup>) and survival in women with metastatic disease (n =52).

Jones et al, 2012. *Journal of Clinical Oncology*

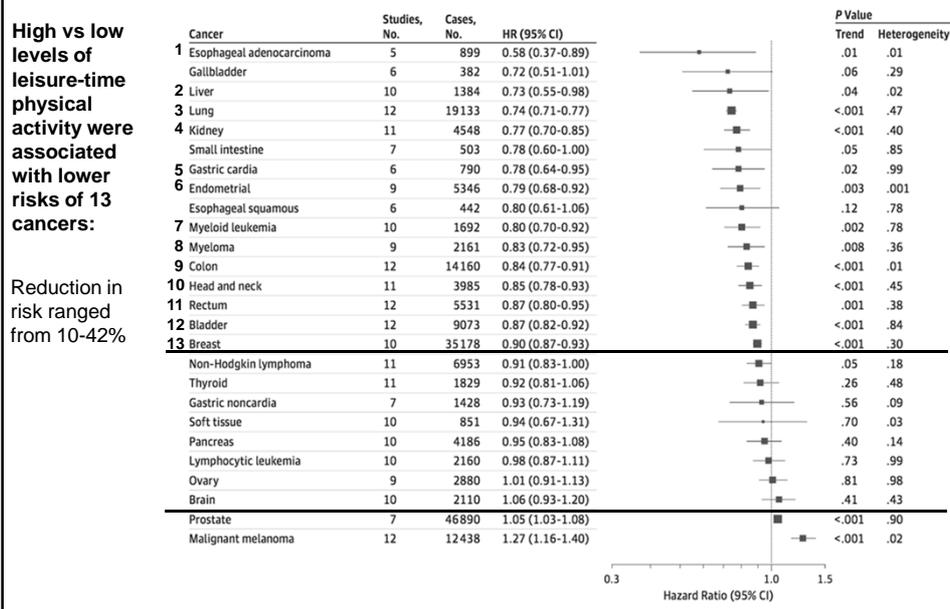
### ***Atividade Física Aeróbia e Incidência de Câncer***

Portanto, a atividade física é uma importante ferramenta para a redução do risco de incidência de diferentes tipos de câncer

### ***Atividade Física reduz risco de desenvolver câncer: contexto histórico***

<b>1969</b>	<b>Lung</b> (cohort study; n = ?)	Stukonis & Dell 1969 Int J Cancer, vol 4
<b>1976</b>	<b>Colorectal</b> (cohort; 8393 college men) <b>Prostate</b> (cohort; 8393 college men)	Polednak 1976 Cancer, vol 38 Polednak 1976 Cancer, vol 38
<b>1980</b>	<b>Colorectal</b> (cases; 105, controls 99)	Husemann <i>et al</i> 1980 Onkologie, vol 3
<b>1984</b>	<b>Prostate</b> (cases; 243, controls;1972)	Whittemore <i>et al</i> 1984J Natl Cancer Inst, vol 82
<b>1985</b>	<b>Female breast</b> (cohort; 5398 college alumni)	Frisch <i>et al</i> 1985, Br J Cancer, vol 52
<b>1993</b>	<b>Female breast</b> (cases; 241, controls; 244) <b>Endometrial</b> (cohort 10,118 teachers 20-75 years)	Dosemeci <i>et al</i> 1993 Cancer Causes Con, vol 4 Pukkala <i>et al</i> 1993 Eur J Cancer Prev, vol 2

**Evidência Atual:** Association of Leisure-Time Physical Activity With Risk of 26 Types of Cancer in 1.44 Million Adults. Moore et al 2016. JAMA



### *Atividade Física Aeróbia e Incidência de Câncer*

Portanto, a atividade física é uma importante ferramenta para a redução do risco de incidência de diferentes tipos de câncer

# Exercício para pacientes com Câncer: desde 1983

American College of Sports Medicine  
1985 Annual meeting abstracts

11:30 a.m.

**RESPONSE OF CANCER PATIENTS ON CHEMOTHERAPY TO A SUPERVISED EXERCISE PROGRAM** M L Winningham, M G MacVicar and J L Johnson\*. College of Nursing, The Ohio State University, Columbus OH 43210

This study focused on the effects of a supervised cycle ergometry training program on the work capacity (peak  $\dot{V}O_{2L}$ ) and response to the Profile of Mood States (POMS) survey of stage II breast cancer patients on adjuvant chemotherapy. Sixteen subjects were divided into three groups: (1) six healthy exercising women (HE), (2) six exercising cancer patients (CE) and (3) four non-exercising cancer patients (C). Criteria for participating patients included: (1) on chemotherapy for the duration of the study (2) no uncontrolled cardiac or hypertensive condition (3)  $\leq 60$  years of age (4) not in an exercise program and (5) not on cardiotoxic drugs. Pre/post symptom limited, graded exercise tests were used to evaluate peak  $\dot{V}O_{2L}$  for all three groups. Pre/post administration of the POMS measured levels of Tension-Anxiety (TA), Depression-Dejection, Anger-Hostility, Vigor, Fatigue, and Confusion-Bewilderment (CB). The treatment consisted of a 10 week, tri-weekly, interval-training cycle ergometry program with HE and CE groups working at 60-85% of peak heart rate for 20-30 minutes per session. Data were analyzed by a repeated measures analysis of variance (p < .05). Results indicated that the CE group not only improved in work capacity (+20.7%) when compared with the C group (-1.8%) but achieved an improved in fitness comparable to that of the HE group (+17.4%). On the POMS, exercising subjects showed significant score reduction on the TA and CB scales. Chemotherapeutic treatments have been associated with weakness and subsequent loss of work capacity. This study provides a model for investigating the potential of exercise for improving work capacity or affecting psychosocial states of cancer patients on chemotherapy.

## Exercise for Cancer Patients: Guidelines and Precautions

Maryl L. Winningham, PhD  
Mary G. MacVicar, RN, PhD  
Carol A. Burke, BS

In brief: With more cancer patients recovering or surviving for long periods, techniques are needed to help them overcome the disabling effects of the disease, the therapies, and prolonged immobilization. Previous research and clinical observations indicate that exercise is a promising restorative technique for cancer patients, but it is a fairly new concept; no guidelines exist for objectively measuring the functional capacity of such patients or designing safe programs for them. Medical teams that devise such exercise programs should consider the fitness, age, and current medical and psychological status of the patient, the type and stage of cancer, the possibility of coronary artery disease, side effects of therapy, and the timing of blood tests and chemotherapy.



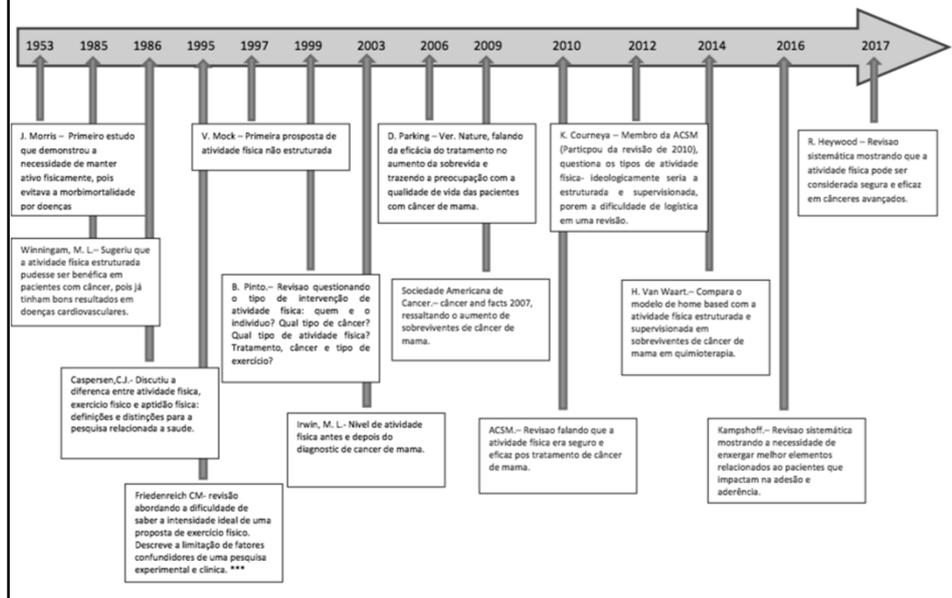
Exercise as a restorative technique for cancer patients is a relatively novel concept. Forty years ago, people were amazed by the idea of cardiac patients exercising, but rehabilitation programs for cardiac patients now are commonplace. Fear of cancer has prevented widespread understanding of the potential for the recovery, long-term survival, and rehabilitation of cancer patients. It is time to develop concepts of exercise for those suffering from cancer, which is second only to heart disease as a cause of death.

Advances in treatment methods have led to increased survival and cure rates for individuals with a variety of malignant neoplasms. Expectation of increased survival rates has focused attention on the need for rehabilitative techniques to mitigate the disabling consequences of disease and therapy. Progressive loss of function is commonly reported in cancer patients; however, it is unclear whether this deterioration is due to cancer and its therapy or to the debilitating effects of inactivity and bed rest. The immobilization syndrome in itself can lead to life-threatening conditions.<sup>1,2</sup> Decreased muscle strength and endurance, negative nitrogen balance, phlebotromboses, pneumonia, renal calculi, increased diarrhea, orthostatic hypotension, and skin breakdown are but a few of the

Patients exercise under the supervision of an interdisciplinary team at The Ohio State University Comprehensive Cancer Center.

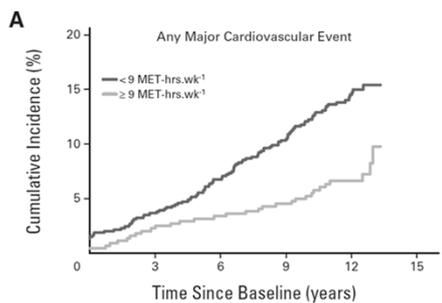
Vol 14 • No. 10 • October 88 • THE PHYSICIAN AND SPORTSMEDICINE

# Exercício para pacientes com Câncer: Ênfase Mama



Atividade física pode atenuar a incidência de fatores de risco?

### Atividade Física Aeróbica e Câncer



Cumulative incidence of (A) any major cardiovascular event (P .001)

Jones et al, 2014. *Journal of Clinical Oncology*

Eficácia e segurança do treinamento físico aeróbio e de força em paciente com câncer

**Atividade Física e Câncer**

**Resistance Exercise in Men Receiving Androgen Deprivation Therapy for Prostate Cancer**

By Roanne J. Segal, Robert D. Reid, Kerry S. Courneya, Shawn C. Malone, Matthew B. Parliament, Chris G. Scott, Peter M. Venner, H. Arthur Quinney, Lee W. Jones, Monika E. Slovynec D'Angelo, and George A. Wells

VOLUME 27 · NUMBER 3 · JANUARY 20 2009

JOURNAL OF CLINICAL ONCOLOGY

ORIGINAL REPORT

**Randomized Controlled Trial of Resistance or Aerobic Exercise in Men Receiving Radiation Therapy for Prostate Cancer**

Roanne J. Segal, Robert D. Reid, Kerry S. Courneya, Ronald J. Sigal, Glen P. Kenny, Denis G. Prud'Homme, Shawn C. Malone, George A. Wells, Chris G. Scott, and Monika E. Slovynec D'Angelo

VOLUME 28 · NUMBER 2 · JANUARY 10 2010

JOURNAL OF CLINICAL ONCOLOGY

ORIGINAL REPORT

**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**

Daniel A. Galvão, Dennis R. Taaffe, Nigel Spry, David Joseph, and Robert U. Newton

### ***Atividade Física Estruturada e Câncer***

- ✓ Treinamento Aeróbio:
- ✓ 3 vezes por semana;
- ✓ 45 minutos a 80% do consumo de oxigênio máximo durante 12 ou 26 semanas
  
- ✓ Treinamento de Força:
- ✓ 3 vezes por semana;
- ✓ 9 diferentes exercícios;
- ✓ 2-4 series por exercício;
- ✓ 8-12 repetições entre 60%-70% da repetição máxima estimada

### ***Resultados***

### **RESULTADOS**

- ↓ Efeitos colaterais associado à quimioterapia
- ↓ Fadiga
- ↓ Intolerância ao esforço
- ↑ Força
- ↑ Qualidade de vida
- Efeitos adversos

## Atividade Física e Câncer

VOLUME 25 · NUMBER 28 · OCTOBER 1 2007

JOURNAL OF CLINICAL ONCOLOGY

ORIGINAL REPORT

Effects of Aerobic and Resistance Exercise in Breast Cancer Patients Receiving Adjuvant Chemotherapy: A Multicenter Randomized Controlled Trial

ONLINE FIRST

### Weight Lifting for Women at Risk for Breast Cancer–Related Lymphedema A Randomized Trial

JAMA, 2010

## Atividade Física e Câncer

- ✓ Treinamento Aeróbio:
- ✓ 3 vezes por semana;
- ✓ 45 minutos a 80% do consumo de oxigênio máximo durante 26 semanas
  
- ✓ Treinamento de Força:
- ✓ 3 vezes por semana;
- ✓ 9 diferentes exercícios;
- ✓ 2-4 series por exercício;
- ✓ 8-12 repetições entre 60%-70% da repetição máxima estimada
- ✓ 26 semanas ou 1 ano

**Atividade Física e Câncer** **RESULTADOS**

- ↓ Efeitos colaterais associado à quimioterapia
- ↓ Fadiga
- ↓ Intolerância ao esforço
- ↑ Força
- ↑ Qualidade de vida
- Efeitos adversos
- ↓ Risco de linfedema

***Em Resumo:***

O treinamento físico aeróbio e de força são estratégias importantes para melhorar a qualidade de vida e a condição física do paciente com câncer

***Em Resumo:******Em Resumo:***

- ↓ Risco de incidência de diversos tipos de cânceres
- ↓ Efeitos colaterais associados à quimioterapia
- ↓ Fadiga
- ↓ Intolerância ao esforço
- ↑ Força
- ↑ Qualidade de vida

***No entanto..... Adesão e aderência são baixas:***

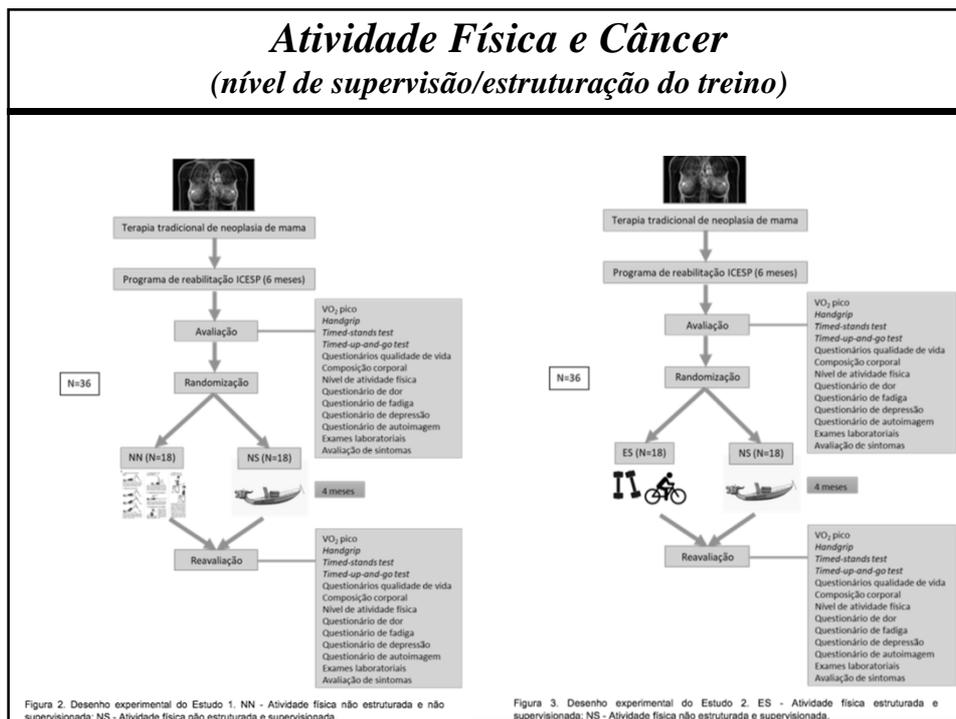
**ACSM: Patients/survivors: 150-min/week moderate or 75-min/week vigorous activity**

Schmitz et al (2011) Med Sci Sports Exerc, vol 42

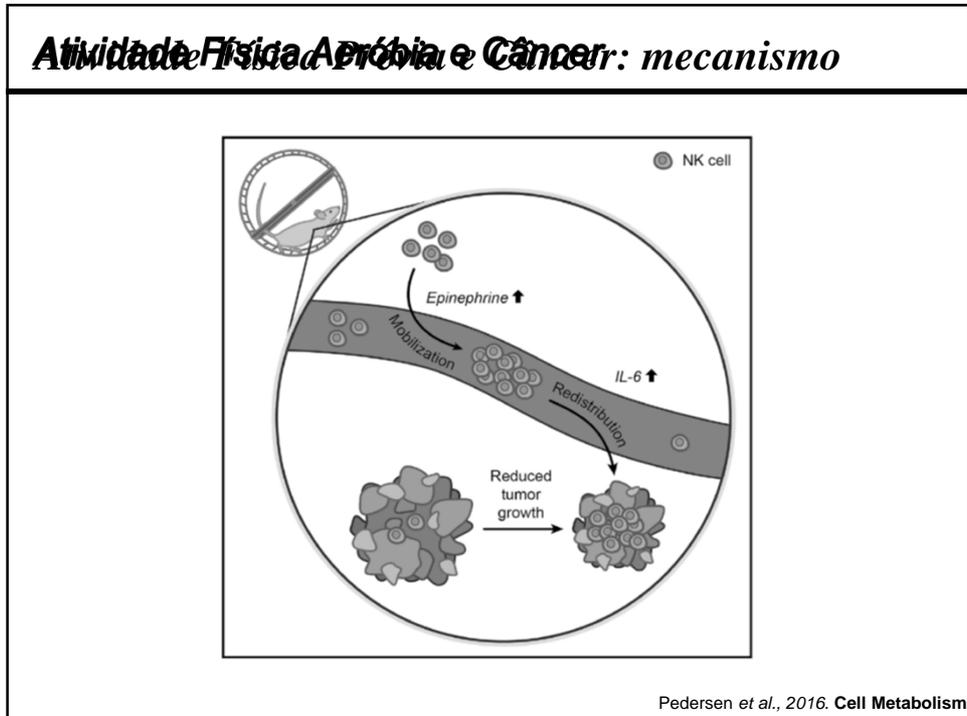
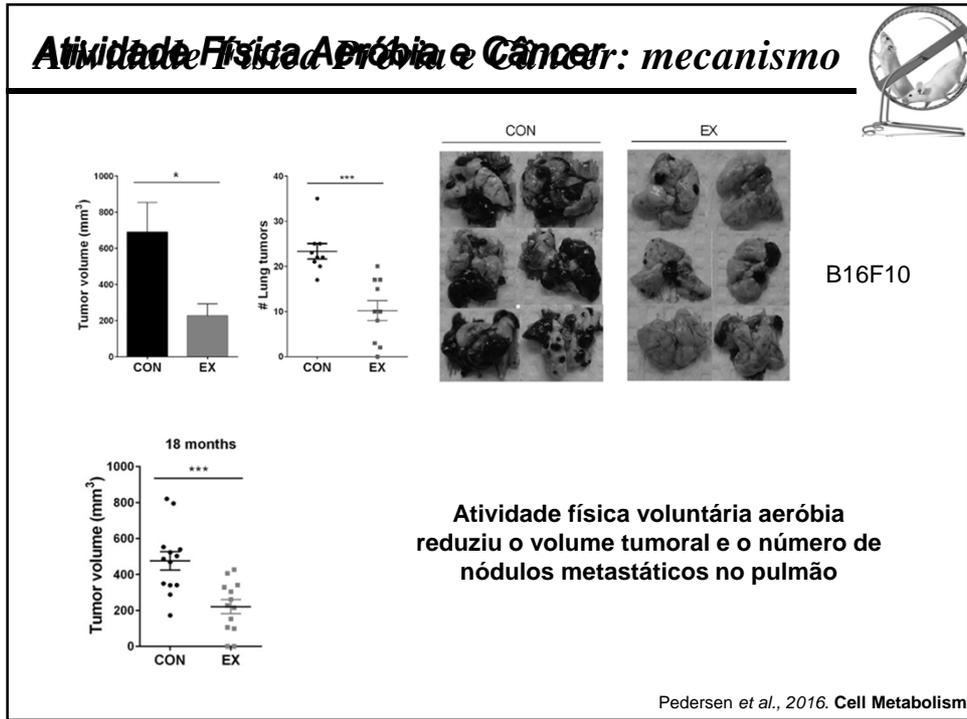
**<30% of patients discuss exercise within 12 months of treatment with their clinician: 50% keen to begin exercise immediately or within 6 months of diagnosis**

Demark-Wahnefried et al (2000) Cancer, vol 88  
Sabatino et al (2007) J Clin Oncol, vol 25

## *Atividade Física e Câncer* (nível de supervisão/estruturação do treino)



Quais são os mecanismos envolvidos nos benefícios da atividade física sobre a prevenção e tratamento no câncer



## Atividade Física Aeróbia e Câncer



JNCI J Natl Cancer Inst (2015) 107(5): djv040

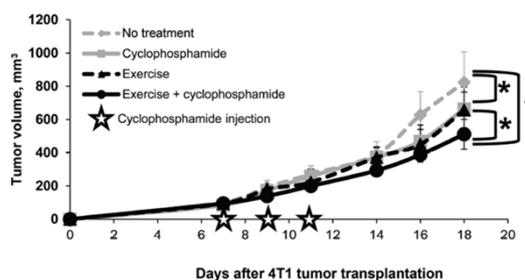
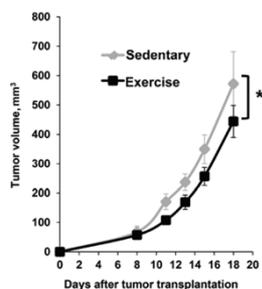
doi:10.1093/jnci/djv040  
 First published online March 12, 2015  
 Brief Communication

BRIEF COMMUNICATION

### Modulation of Murine Breast Tumor Vascularity, Hypoxia, and Chemotherapeutic Response by Exercise

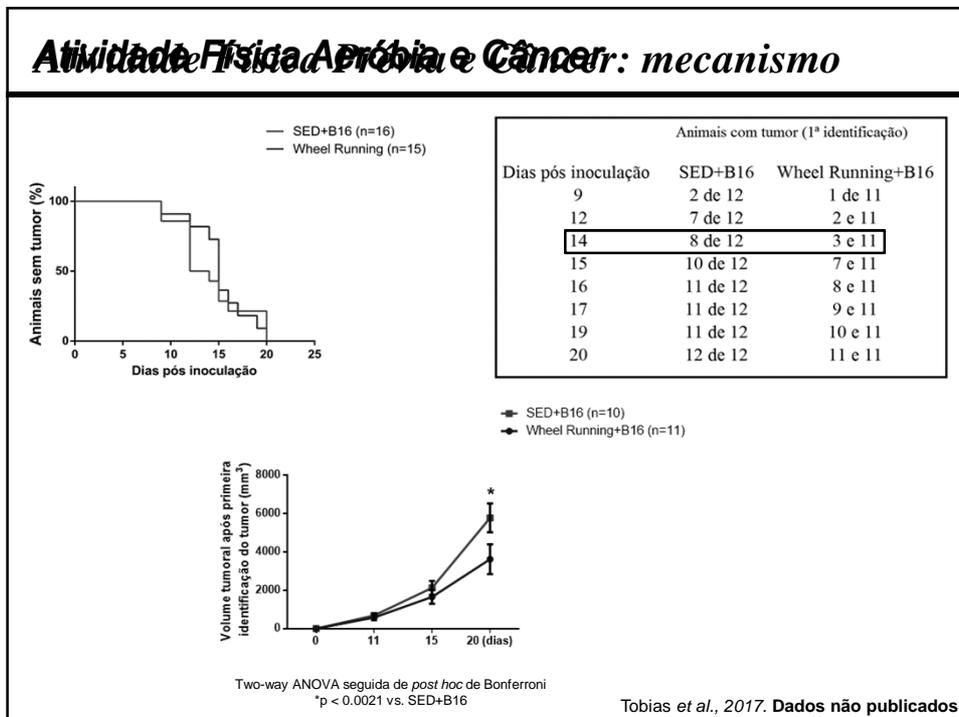
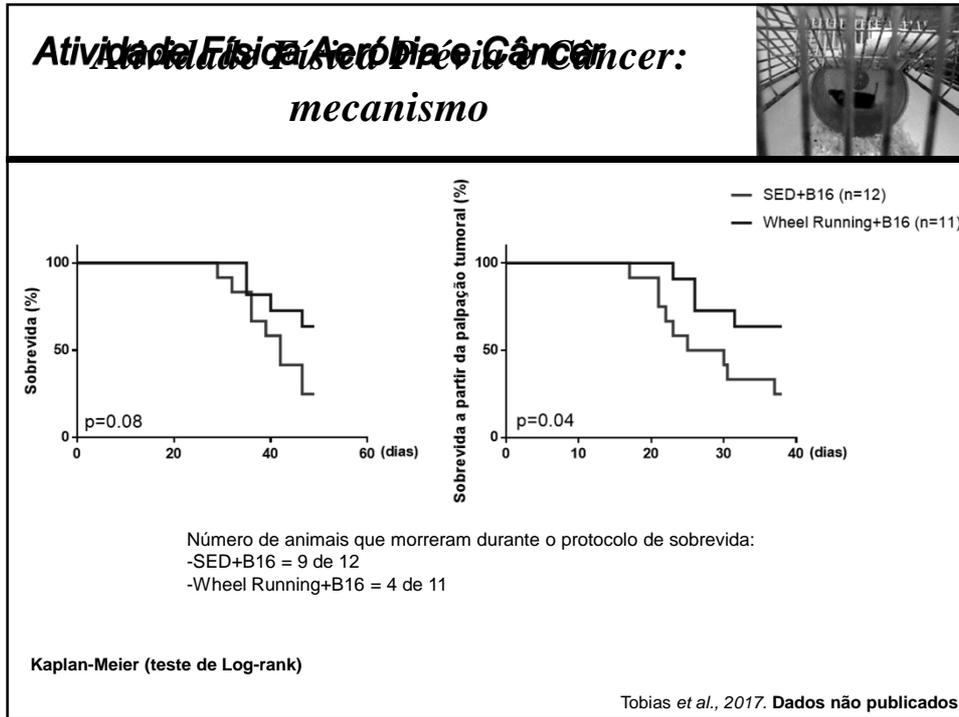
Allison S. Betof, Christopher D. Lascola, Douglas H. Weitzel, Chelsea D. Landon, Peter M. Scarbrough, Gayathri R. Devi, Gregory M. Palmer, Lee W. Jones\*, Mark W. Dewhirst\*

## Atividade Física Aeróbia e Câncer

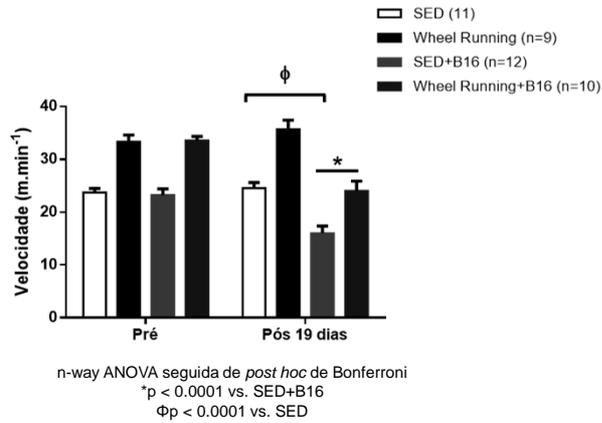


**Atividade física voluntária aeróbia reduziu o volume tumoral melhorou a entrega do quimioterápico ao microambiente tumoral**

Betof et al, 2015. JNCI J Natl Cancer Inst



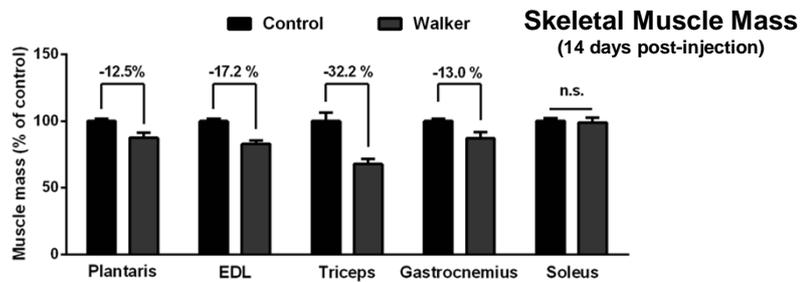
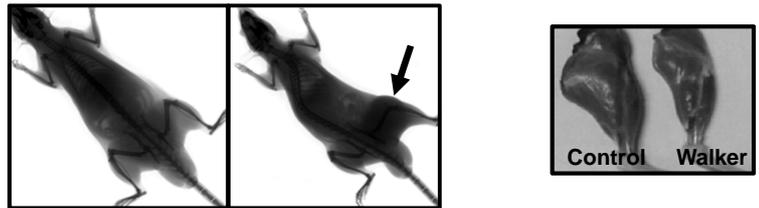
### Atividade Física Próvia e Câncer: mecanismo



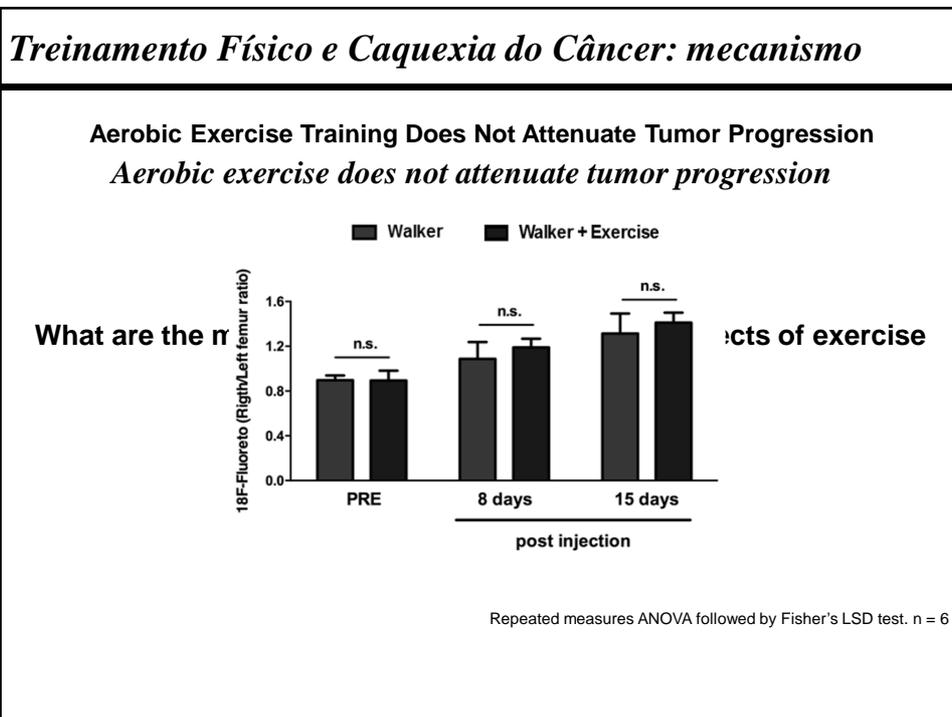
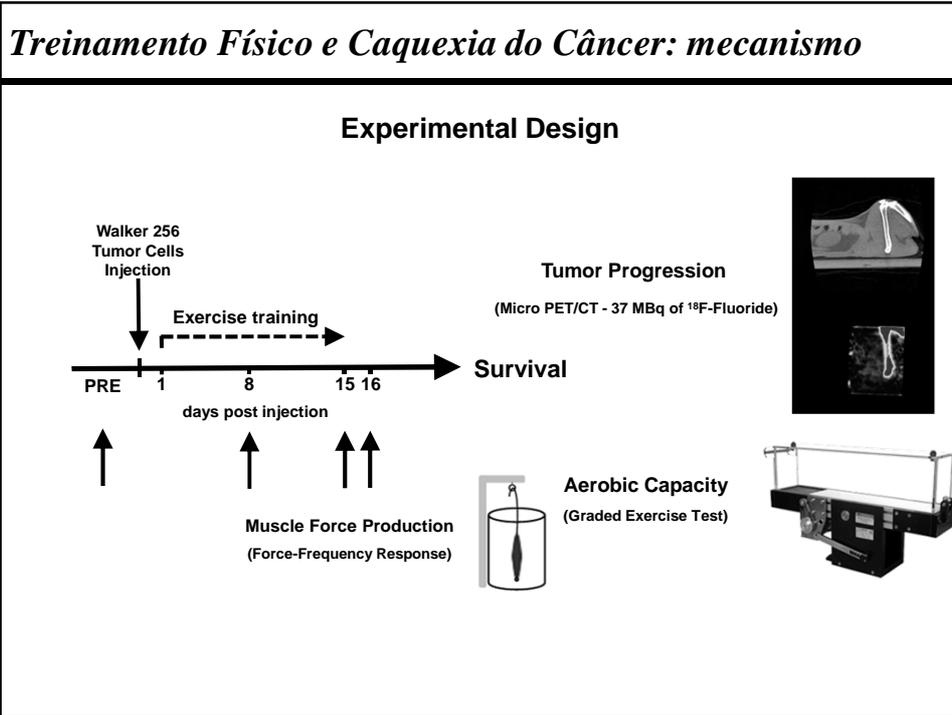
Tobias *et al.*, 2017. Dados não publicados

### Treinamento Físico e Caquexia do Câncer: mecanismo

Bone marrow injection of walker 256 tumor cells induces muscle atrophy

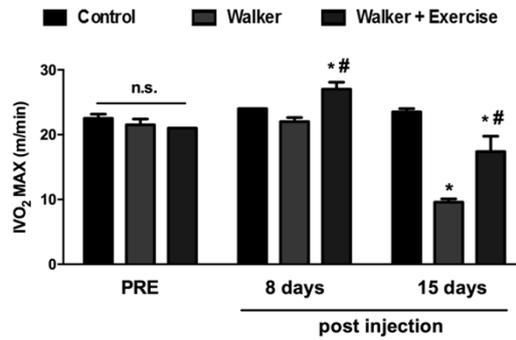


Alves *et al.*, Unpublished Data



**Treinamento Físico e Caquexia do Câncer: mecanismo**

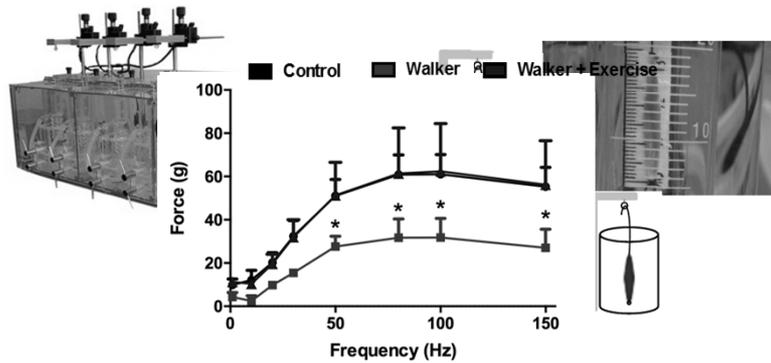
**Aerobic Exercise Training Restores Aerobic Capacity**  
*Aerobic exercise training improves aerobic capacity*



\*p < 0.01 vs. Control, #p < 0.01 vs. Walker group  
 Repeated measures ANOVA followed by Fisher's LSD test. n = 6

**Treinamento Físico e Caquexia do Câncer: mecanismo**

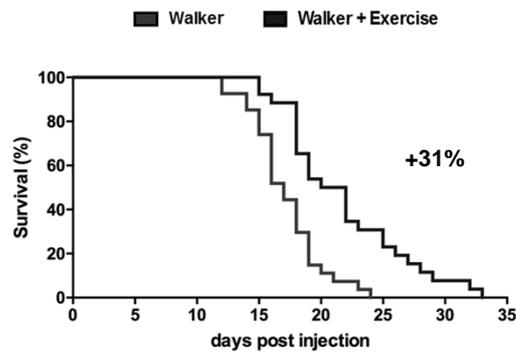
**Aerobic Exercise Training Fully Restores Skeletal Muscle Force**



\*p < 0.05 vs. Control  
 Multiple t tests. n = 4

## Treinamento Físico e Caquexia do Câncer: mecanismo

### Aerobic Exercise Training Prolongs Lifespan *Aerobic exercise training improves survival*



Long-rank test  
n = 22 or 23

## Treinamento Físico e Caquexia do Câncer: mecanismo

### Proteomic Screening

#### Skeletal muscle (*Plantaris*)

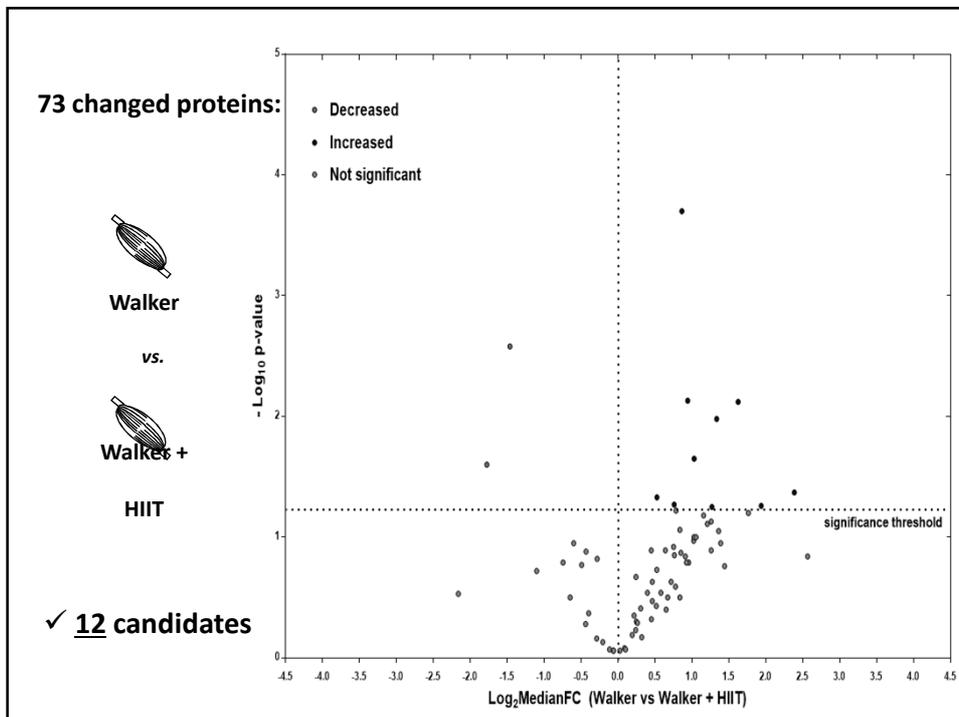
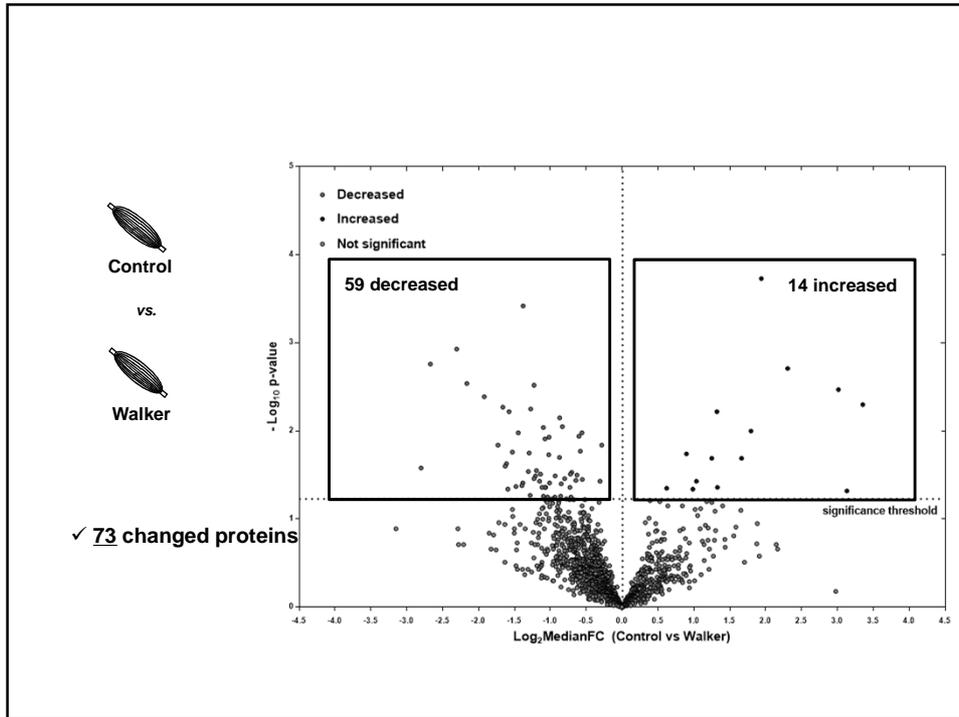


✓ Five samples from each experimental group (11 days post injection)

✓ 1370 identified proteins in all experimental groups

LC-MS/MS platform interfaced with an LTQ-Orbitrap Elite hybrid mass spectrometer  
PROMEC Facility, NTNU, Trondheim, Norway





***Em resumo: Mecanismos***

- ✓ O Treinamento Físico ou Atividade física espontânea:
- ✓ Reduz crescimento tumoral
- ✓ Reduz metástase
- ✓ Melhora a vascularização em áreas de hipóxia
- ✓ Melhora aptidão aeróbia
- ✓ Melhora a função muscular
- ✓ Aumenta a sobrevida

### *Câncer e Exercício: Sumário*

---

- ✓ Definição e dados epidemiológicos
- ✓ Nomenclatura e classificação de câncer
- ✓ Tratamento convencional
- ✓ Evidências de que o exercício é benéfico para prevenção e tratamento do câncer
- ✓ Recomendações de exercício físico

### Recomendações segundo o ACSM's

---

150 min de atividade física por semana, 30 min/dia, 5 vezes na semana ou 75 min 2 vezes na semana

Para pacientes e sobreviventes

Schmitz et al (2011) Med Sci Sports Exerc,  
vol 42

## Recomendações segundo o ACSM's

- ✓ Obter aprovação de seu oncologista antes de iniciar um programa de exercícios;
- ✓ Evitar exercícios em meio aquático durante o tratamento de radioterapia;
- ✓ Anemia: baixo número de células vermelhas no sangue. Nesse caso a correção da anemia antes da prática é mandatória;
- ✓ Neutropenia: baixo número de células brancas no sangue. Nesse caso o principal sintoma observado é febre. Assim, o exercício deve ser evitado se a temperatura corporal estiver acima de  $>38^{\circ}$  C;
- ✓ Trombocitopenia: baixa contagem de plaquetas. Nesse caso é necessário evitar esportes de contato ou atividade com risco de queda, cortes ou lesões.

## Considerações (Riscos e Cuidados)

Os pacientes que estiverem sob o efeito de qualquer tratamento que envolva cirurgia, quimioterapia, radioterapia, terapia hormonal e/ou a combinação de duas ou mais dessas abordagens necessitam de atenção especial

Por que ainda existe resistência em prescrever o treinamento físico em pacientes com câncer?

Por que ainda existe resistência em prescrever o treinamento físico em pacientes com câncer?

*Scand J Med Sci Sports* 2006; 16: 4-6  
Printed in Singapore · All rights reserved  
DOI: 10.1111/j.1600-0838.2005.00499.x

COPYRIGHT © BLACKWELL MUNKSGAARD 2005  
SCANDINAVIAN JOURNAL OF  
MEDICINE & SCIENCE  
IN SPORTS

Review

### Susceptibility to infections in elite athletes: the S-curve

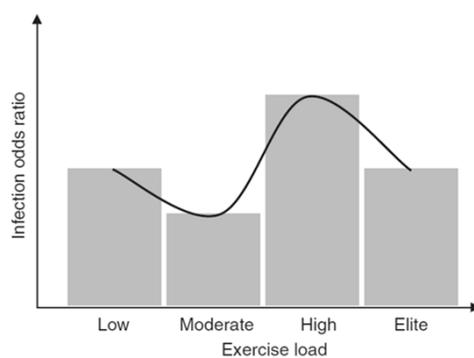


Fig. 3. Proposed S-shaped relationship between training load and infection rate.

### ***Em Conclusão***

- ✓ Exercício é benéfico para o paciente com câncer e para sobreviventes
- ✓ No entanto.....
- ✓ Há ainda muito o que se estudar sobre:

Mecanismos envolvidos nos benefícios (ciência básica)  
Qual é o melhor tipo de atividade, nível de supervisão,  
estruturada vs não estruturada (ciência aplicada)