



# Sport und Krebs

PD Dr. med. Fernando Dimeo  
Medizinische Klinik III  
Bereich Sportmedizin  
Charité Universitätsmedizin Berlin



# Das Geheimnis seines Erfolges...





# Auswirkungen der körperlichen Aktivität

- Erhöhter Energieverbrauch
- Zunahme der Muskelmasse
- Zunahme des Ruheumsatzes
- Abnahme des Körperfetts
- Zunahme der Insulinsensitivität
- Stimmungsaufhellung
- Verbesserte Endothelfunktion
- Downregulation der Inflammation

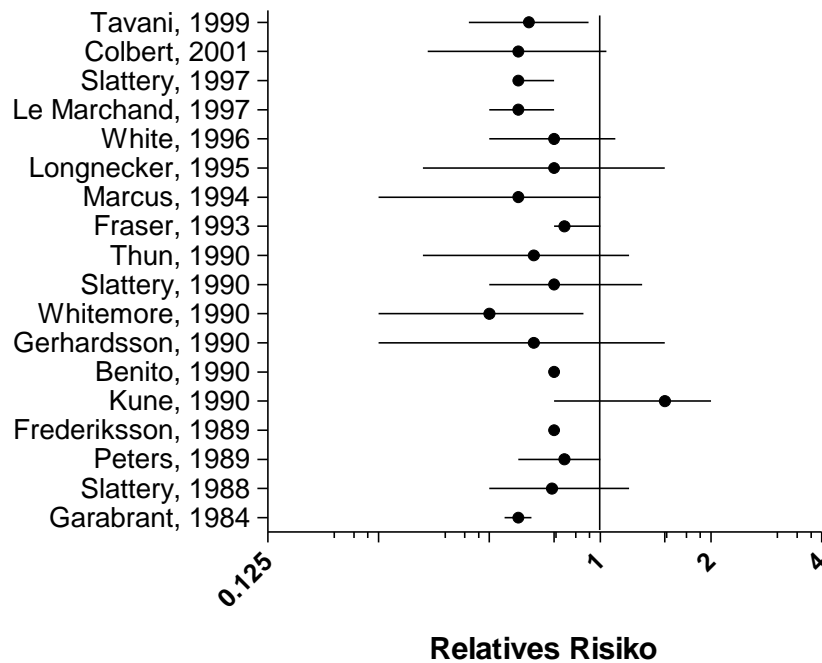


<b>Sportart</b>	<b>70 kg KG, 60 Minuten</b>
<b>Laufen 10 km/h</b>	<b>700 kcal</b>
<b>Radfahren 15 – 20 km/h</b>	<b>420 kcal</b>
<b>Fussball</b>	<b>500 kcal</b>
<b>Schwimmen Brust, Kraul</b>	<b>500 kcal</b>
<b>Wandern, leichtes Gelände</b>	<b>370 kcal</b>
<b>Kuchen, (Torte) und Cafe</b>	<b>450 kcal</b>
<b>Frankfurter und Cola</b>	<b>580 kcal</b>
<b>Vollmilch – Schokolade 100g</b>	<b>565 kcal</b>

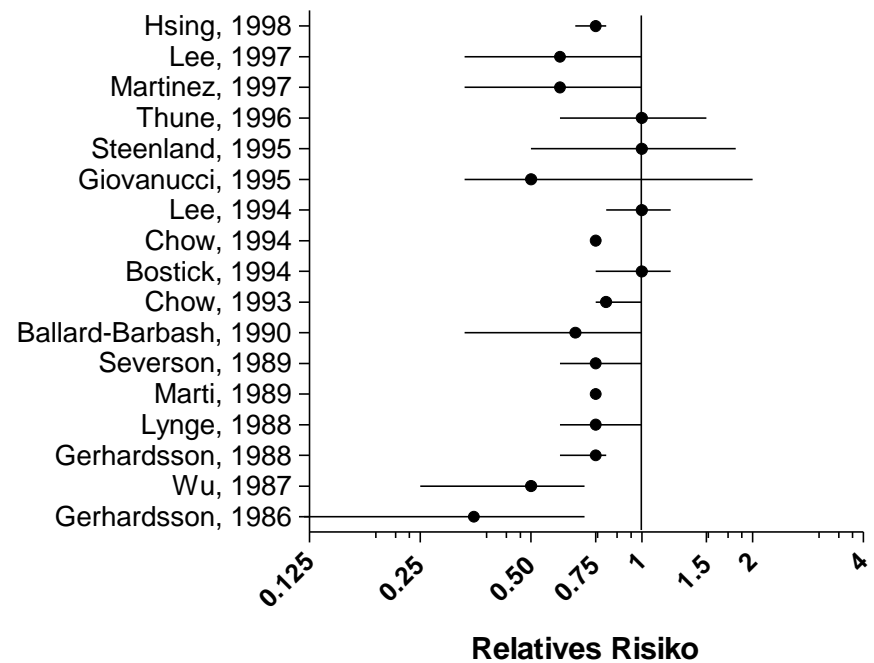
# Körperliche Aktivität und Krebsrisiko

## Colon-Karzinom

### Case-control Studien

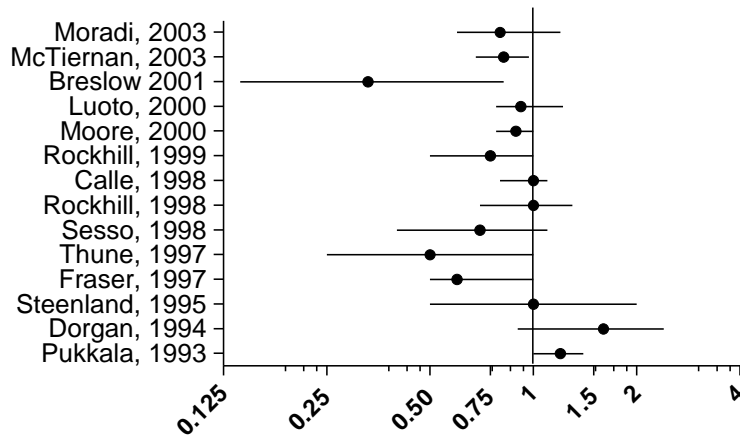


### Prospektive Studien

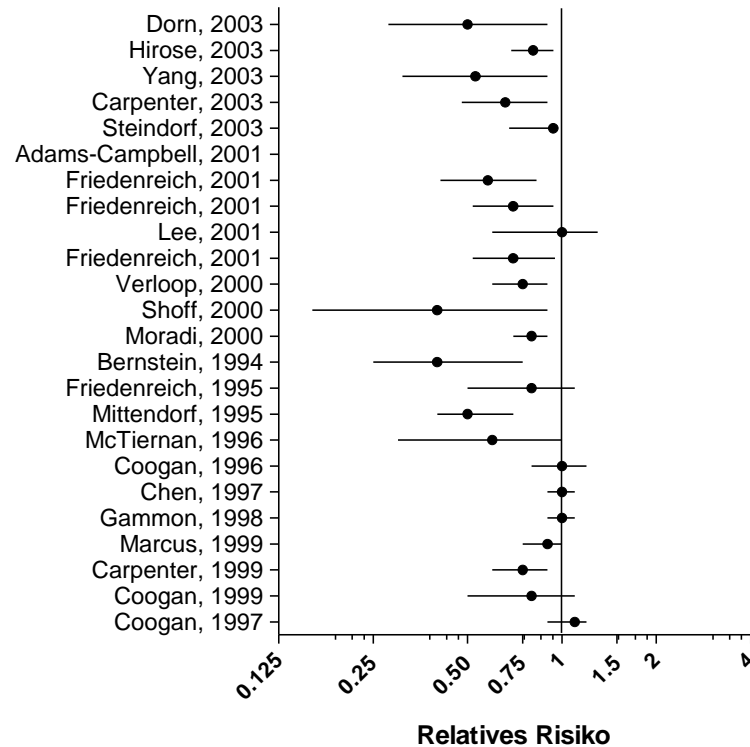


# Brustkrebsrisiko bei aktiven Frauen

## Prospektive Studien



## Case-control Studien

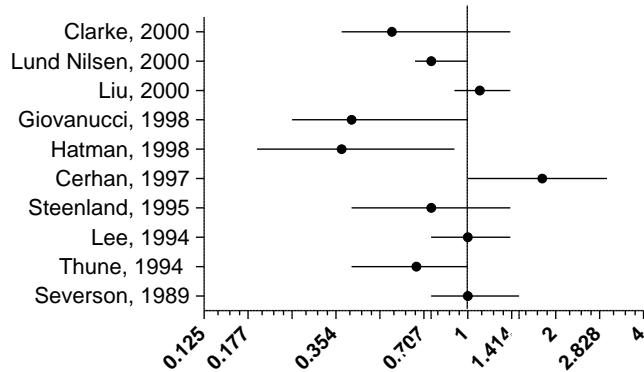


# Körperliche Aktivität und Krebsrisiko

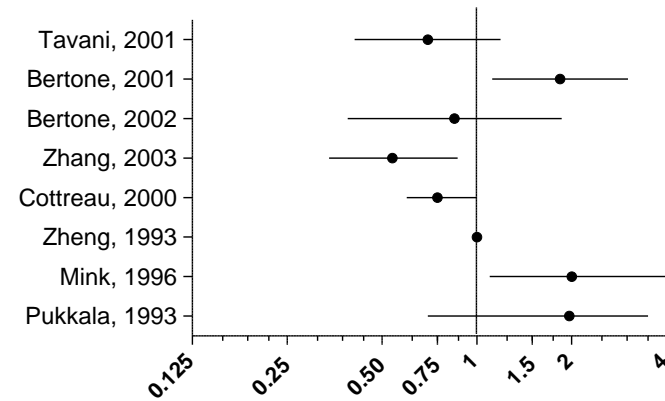


## Prostatakarzinom

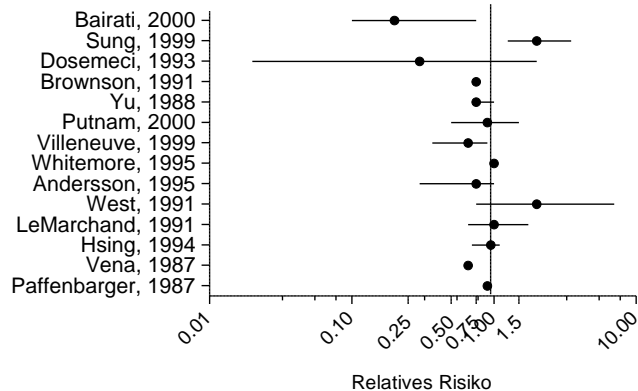
### Prospektive Studien



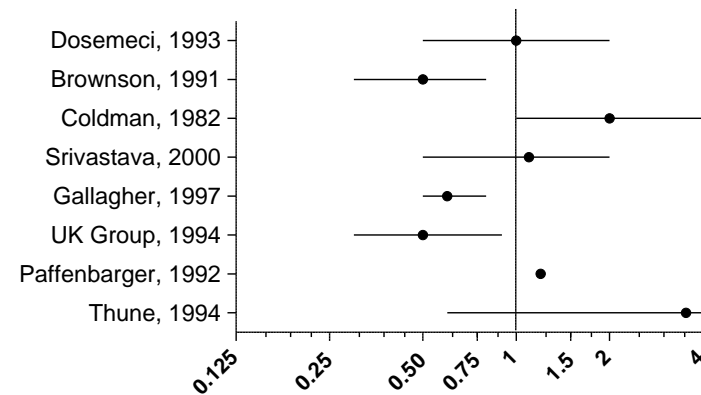
## Ovarialkarzinom



### Case-Control Studien



## Hodentumoren





## Patienten mit Tumorerkrankungen...

- **müssen sich erholen**
- **müssen sich ausruhen**
- **müssen körperliche Anstrengungen vermeiden**
- **können keine körperlichen Belastungen verkraften**
- **können durch körperliche Belastungen geschädigt werden**
- **spielen bei der Behandlung eine passive Rolle**

# Chronische Erschöpfung bei Tumorpatienten

## Fatigue-Syndrom :

Ungewöhnliche, anhaltende Müdigkeit, die während oder nach Therapie auftritt, die körperliche und psychische Leistung beeinträchtigt und sich nach Erholung nicht bessert.

Ein eigenständiges Syndrom mit drei Eigenschaften:

### Häufig:

Betrifft ca. 70% der Patienten während der Behandlung und mehr als 30% nach abgeschlossener Behandlung.

### Anhaltend:

Kann noch Jahre nach Ende der Therapie vorhanden sein.

### Gravierend:

Verhindert Patienten den Wiedereinstieg ins Berufsleben und schränkt das Familien- und Sozialleben ein.

# Effekte der Tumorerkrankung und der Therapie auf die Leistungsfähigkeit

Chronische Entzündung, Chemotherapie, Bestrahlung

Knochenmarkschädigung, Anämie

Anthrazykline, HD-Cyclophosphamid, anti Her2/neu

Einschränkung der kardialen Pumpleistung

Glukokortikoiden, Cyclosporin-A

Myopathie, Sarkopenie

Bronchial-Ca, Metastasen, Pleuraerguss, Fibrose

Reduktion des Vitalkapazität

Bewegungsmangel

Abnahme der Muskelmasse und –kapillarisation

**Insgesamt:**

Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit



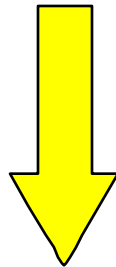
# Wie funktioniert die Anpassung?

- Alle Strukturen, die richtig belastet werden, entwickeln sich.
- Alle Strukturen, die nicht belastet werden, werden abgebaut.
- Alle Strukturen, die überbeansprucht werden, werden geschädigt.



# Das Superkompensationsprinzip

Belastung

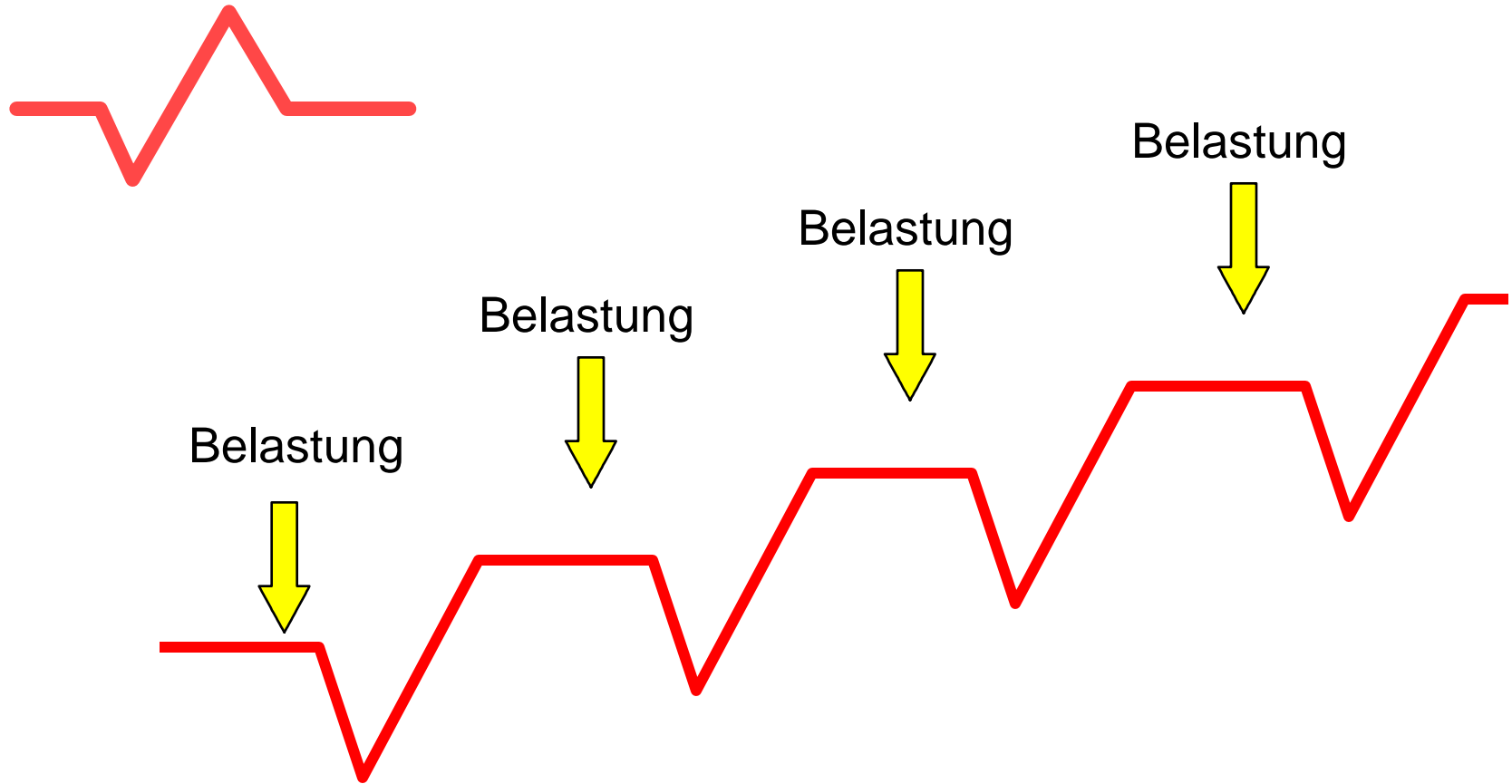


**Superkompensation**

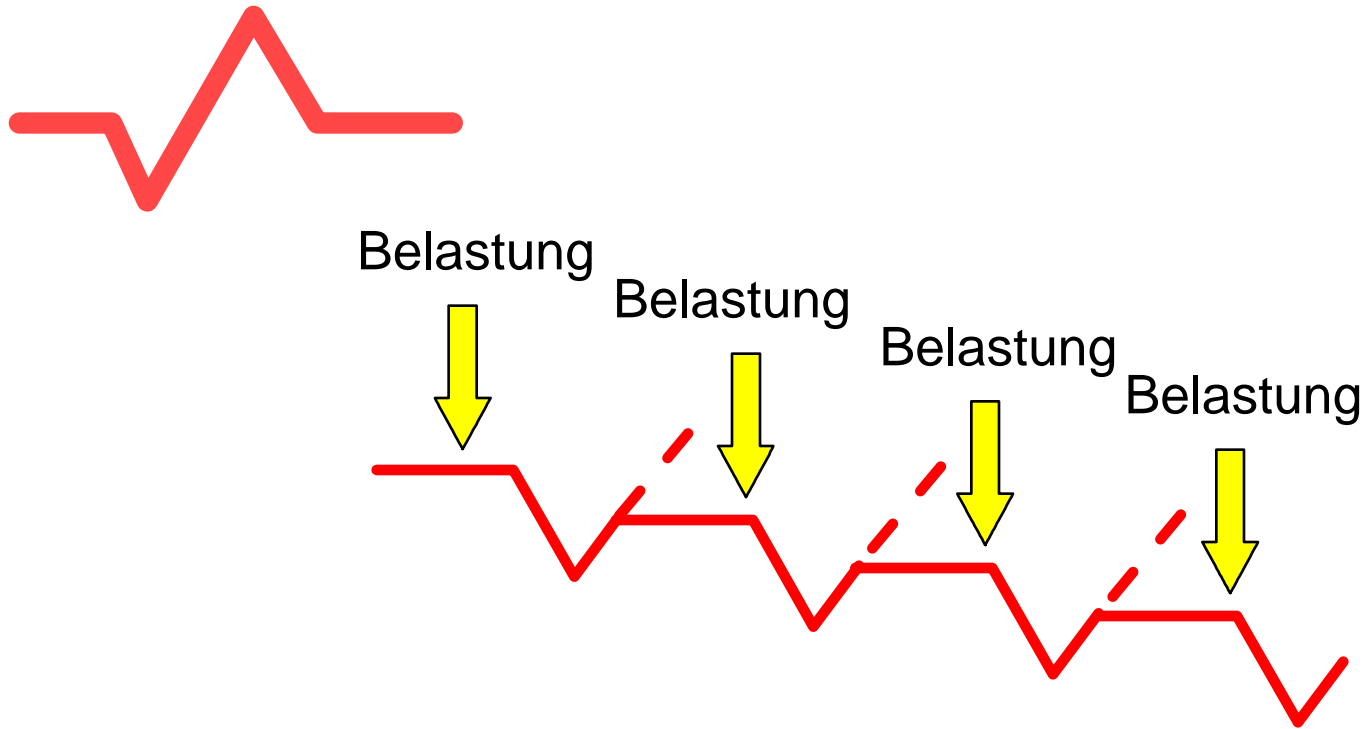


Ermüdung

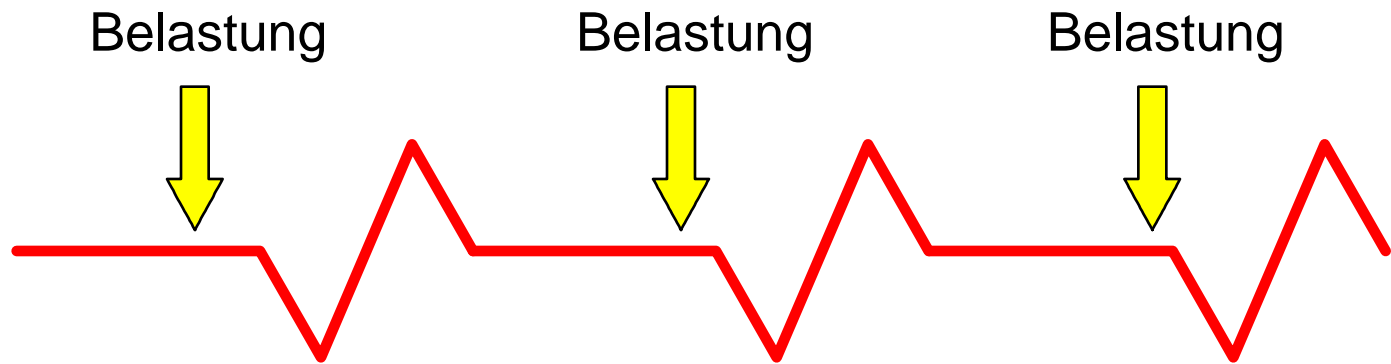
# Training



# Übertraining



# Die alltägliche Realität



# Fatigue bei Tumorpatienten

Warum hält die Erschöpfung nach Ende der Behandlung an?



Verlust an  
Leistungsfähigkeit

Bewegungsmangel

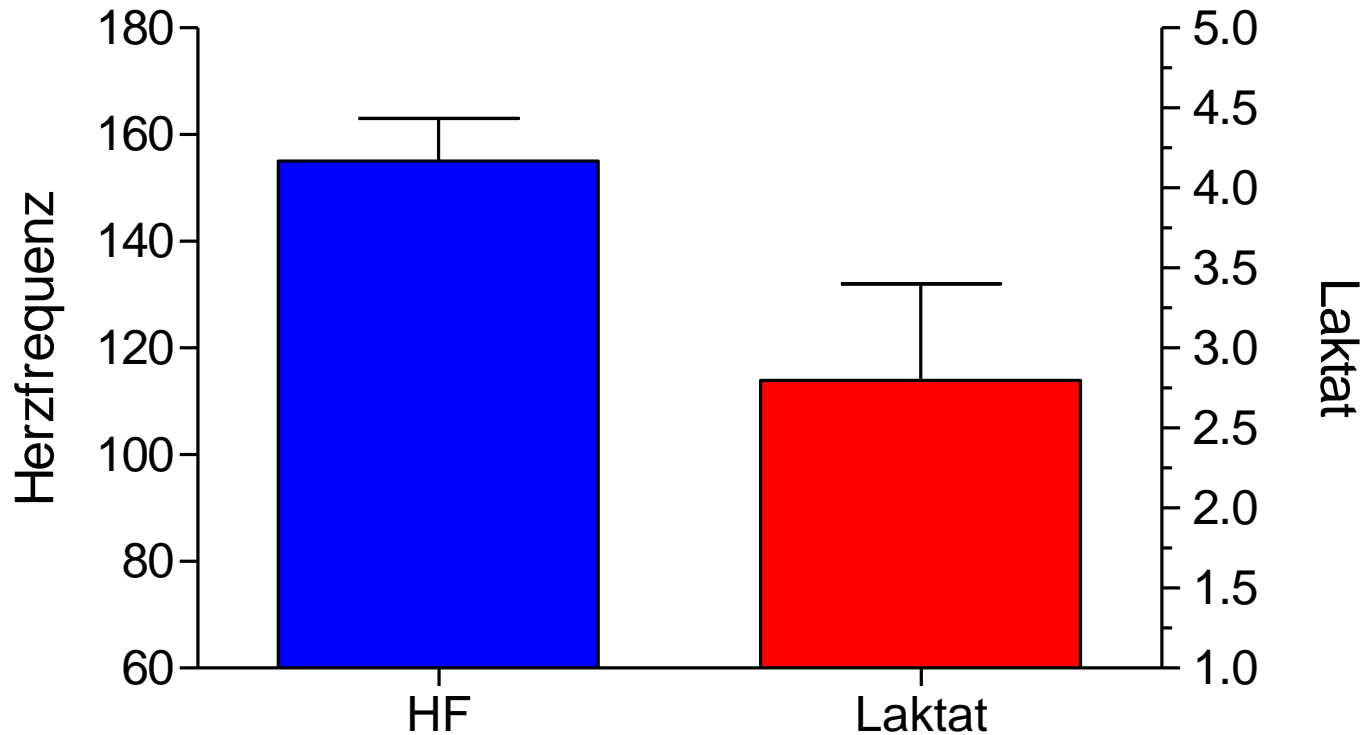
**Fatigue**

Körperliche Ruhe

Rasche Erschöpfung

# Warum hält die Fatigue nach der Behandlung an?

## Anstrengung der Patienten beim Gehen



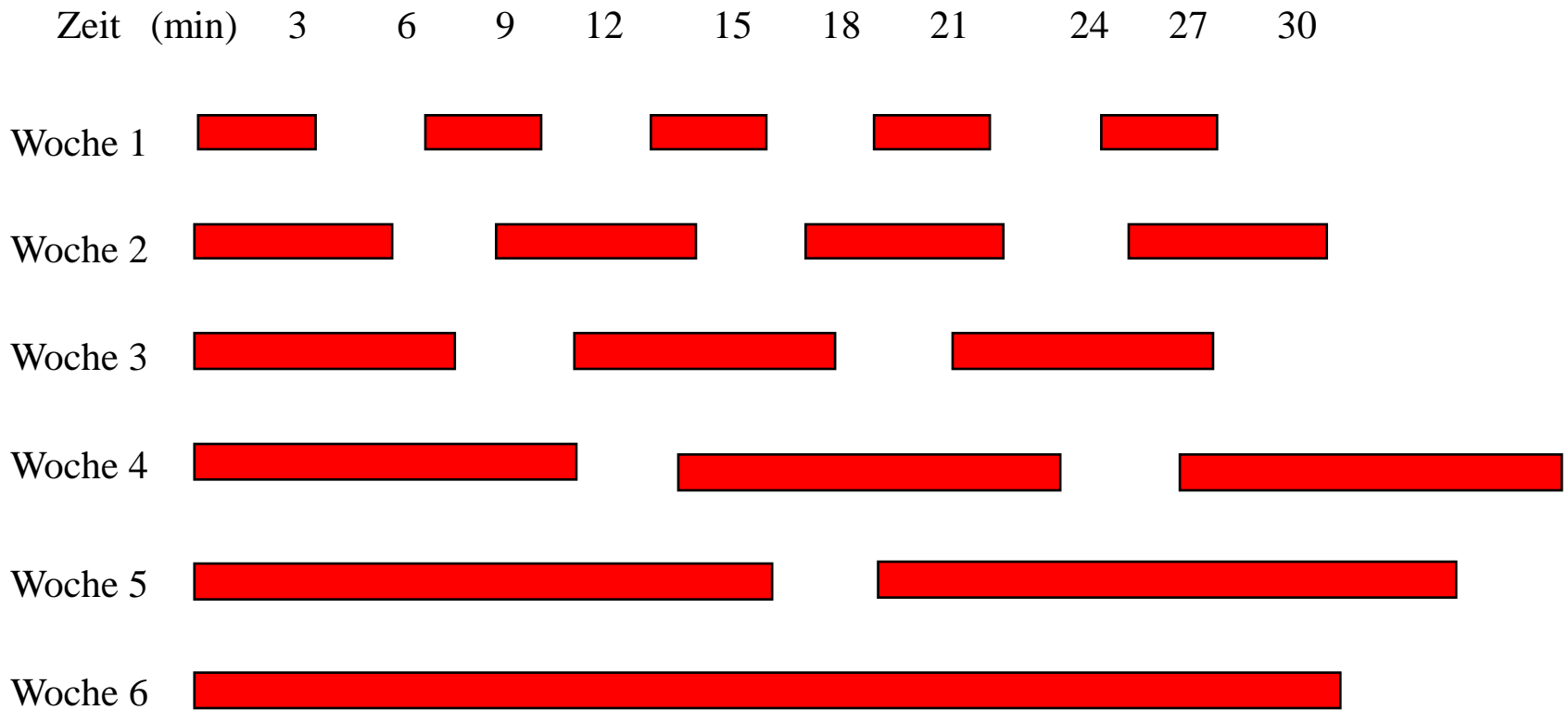
Dimeo et al, Med Sci Sports Exer (1998) 30; 4:475-478.



## Die TumorpatientInnen...

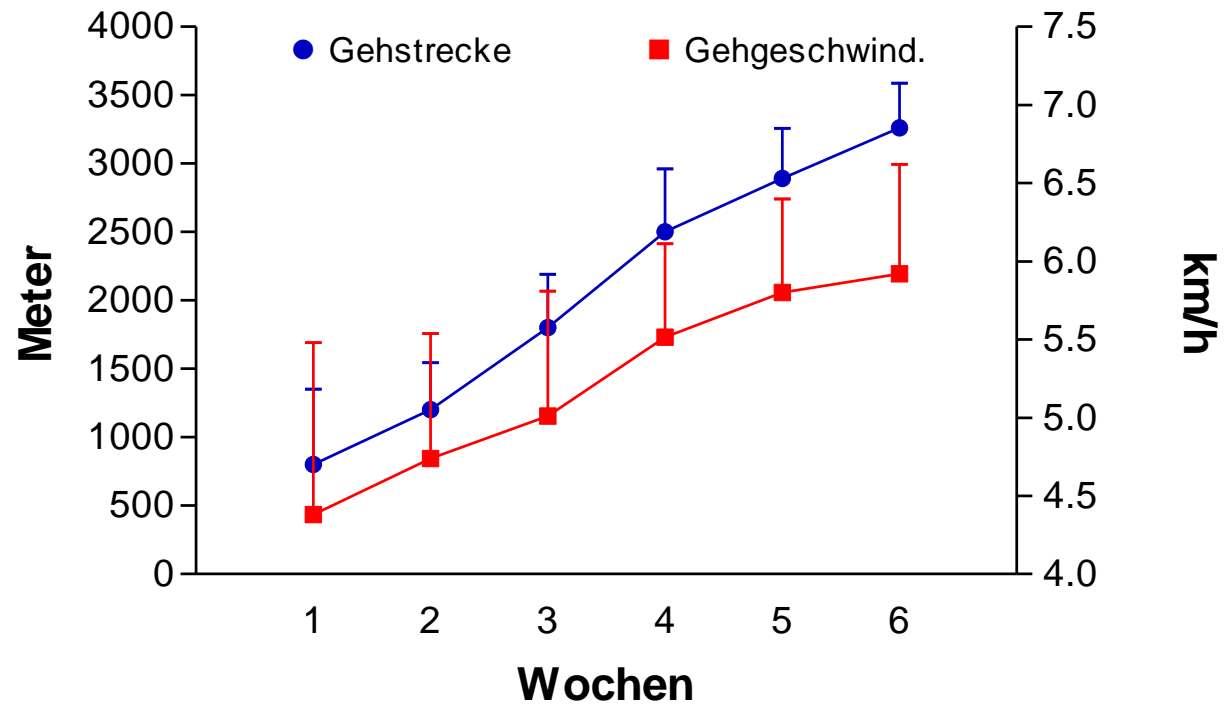
- brauchen körperliche Aktivität.
- brauchen eine neue Motivation.
- werden nicht geschädigt.
- profitieren von einem richtig dosierten Training.
- können etwas für sich tun.
- nehmen an der Gestaltung der Rehabilitation aktiv teil.

# Ausdauertrainingsprogramm für Tumorpatienten



Trainingsintensität: 80% der maximalen Herzfrequenz bzw. Laktat  $3 \pm 0,5$  mmol/l

# Effekte eines Ausdauertrainingsprogramms bei Tumorpatienten



(Dimeo et al, BMT, 1996: 12; 21-22)

# Studien über die Effekte der körperlichen Aktivität bei Tumorpatienten



## Reduktion der Beschwerden bei Mamma-Ca-Patientinnen

- MacVicar et al, Nurs Res 1989
- Mock et al, Oncol Nurs Forum 1994
- Schwartz et al, Cancer Pract 2000
- Schwartz et al, Med Sci Sports Exerc 2001
- Segal et al, J Clin Oncol 2001
- Schmitz et al, NEJM 2009

## Reduktion der Fatigue während Bestrahlung

- Mock et al, Oncol Nurs Forum 1997

## Zunahme der Leistungsfähigkeit und Lebensqualität nach Chemotherapie für Mamma-Ca

- Courneya et al, J Clin Oncol 2003
- Milne et al, Breast Cancer Res Treat 2007
- Ohira et al, Cancer 2006

## Kürzere Aplasie, geringere Fatigue, höhere Belastbarkeit nach autologer PBSCT

- Dimeo et al, Blood 1997
- Dimeo et al, Cancer 1997
- Dimeo et al, Cancer 1999

## Reduktion der Beschwerden während der Chemotherapie

- Adamsen et al, Support Care Cancer 2006

## Verbesserte Lebensqualität nach Colon- und Mamma-Ca

- Courneya et al, Eur J Cancer Care 2003
- Daley et al, JCO 2007

## Reduktion der chronischen Fatigue

- Dimeo et al, Med Sci Sports Exer 1998
- Carlson et al, Bone Marrow Transplant 2006
- Dimeo et al, Annals of Oncology 2008

## Erhaltung/Zunahme der Leistungsfähigkeit bei Leukämie/Lymphom während Chemotherapie

- Dimeo et al, Support Care Cancer 2003
- Chang et al, J Pain Symptom Manage 2008
- Courneya et al, JCO 2009

## Reduktion der Fatigue in der palliativen Situation

- Porock et al, J Palliat Care 2000

## Reduktion der Fatigue bei IFN-Therapie

- Schwartz et al, Oncol Nurs Forum 2002

## Zunahme der Muskelkraft bei Prostata-Ca

- Segal et al, J Clin Oncol 2003
- Galvao et al, Med Science Sport Exerc 2006

## Reduktion des Rezidivrisikos bei Mamma- und Colon-Ca

- Holmes et al, JAMA 2005
- Meyerhardt et al, JCO 2006

## Zunahme der der Leistungsfähigkeit vor Pneumektomie

- Jones et al, Cancer 2007

## Verbesserte Stimmung und Leistungsfähigkeit während Chemotherapie

- Courneya et al, JCO 2007



## Drei mögliche Einsätze:

- **Während der Therapie**
  - Reduktion der Beschwerden
  - Erhaltung der Funktion
- **Unmittelbar nach der Therapie**
  - Verbesserung der Leistungsfähigkeit
- **Als Behandlung der chronischen Fatigue**

# Ist Training während der Therapie möglich?

**Chemotherapie**



Training

**Chemotherapie**



Training

**Chemotherapie**



Training

# Körperliche Aktivität während der Chemotherapie? (Stand 9/2006)

## Regelmäßiges Training vor Doxorubicin-Gabe führt bei Tieren zu

- Senkung der kardialen Lipidperoxidation
- Zunahme der Konzentration von HSP und Caspase 3

## Dadurch

- Senkung der Kardiotoxizität
- Erhaltung der LV-Funktion
- Höhere Überlebensrate

(Combs et al, 1979; Chicco et al, 2005, 2006)



# Weitere Möglichkeiten von Sport bei neoplastischen Erkrankungen

- Patienten mit hämatologischen Neoplasien nach intensivierter Therapie
- Patienten mit hämatologischen Neoplasien während/nach konventionellen Therapien
- Patienten mit anhaltender Fatigue bzw. Einschränkung der Leistungsfähigkeit
- Patienten behandelt mit TKIs
- Patienten behandelt mit hochtoxischen Protokollen
- Reduktion des kardiovaskulären Risikos nach Hodentumoren
- Patienten nach Pneumektomie/Lobektomien
- Patienten in der palliativen Situation

# Führt körperliche Aktivität zu einer Reduktion des Rezidivrisikos?

## Nurses Health Study (121.700 Frauen)

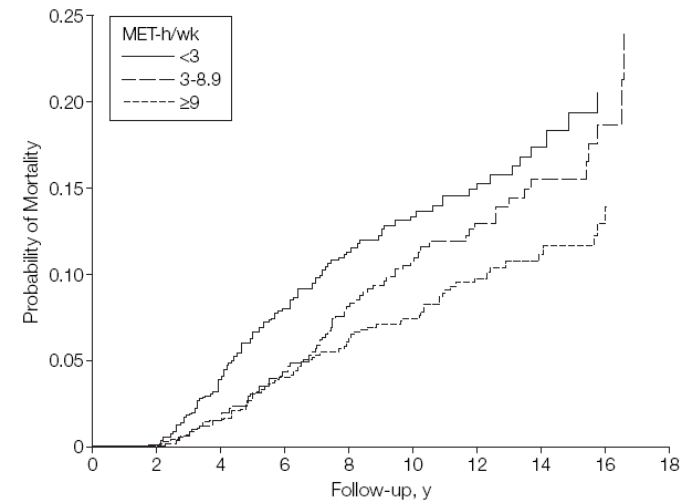
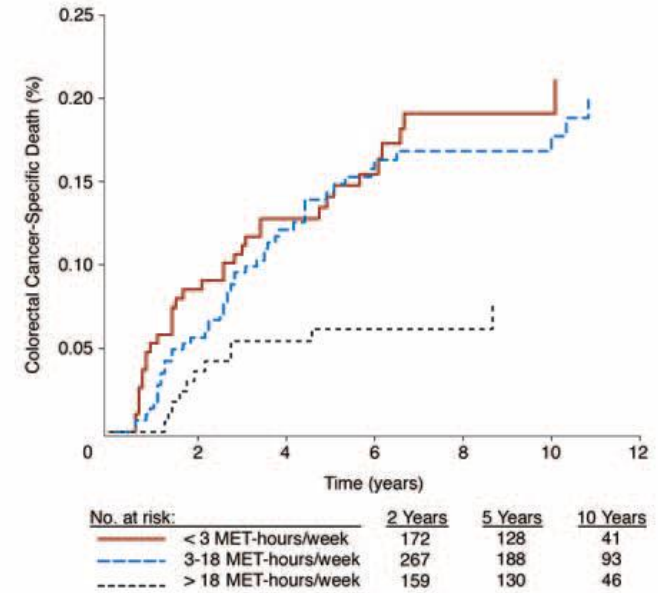
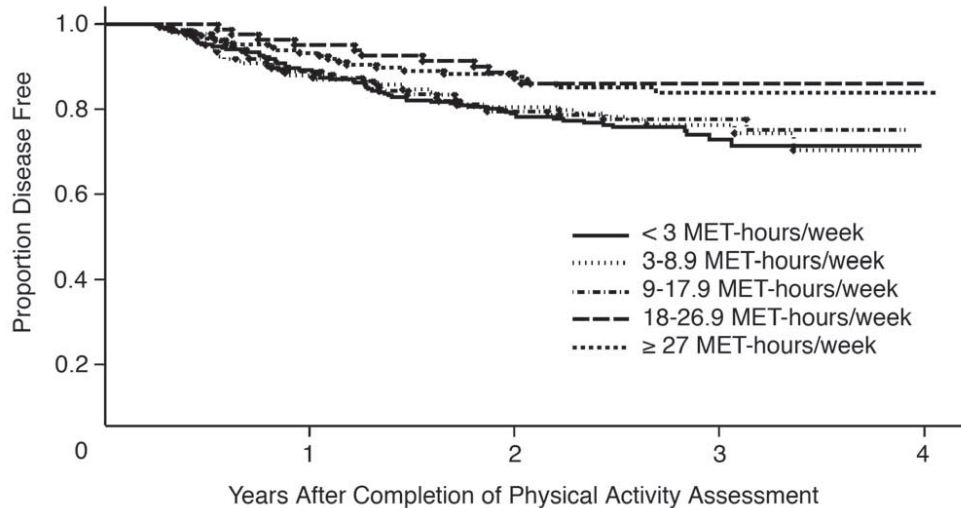
- Colon-Ca (573 Patientinnen)
- Mamma-Ca (2987 Patientinnen)

## Männer und Frauen (832 Patienten)

Verbesserung der Überlebenschancen durch körperliche Aktivität (Walking)  $\geq 5$ -6 Stunden/ Woche

- Dosis-Wirkung-Beziehung?

(Holmes et al, JAMA, May 25, 2005; 293: 20; Meyerhardt et al, JCO, August 1, 2006; 24: 22, 3535-41 & 3527-33)



# Wann ist es zu spät?

Fiatarone et al, NEJM 1994, 330; 25: 1769-75:

- Training über 10 Wochen resultierte in eine Zunahme der Leistungsfähigkeit von 119%...

in Menschen über 85 Jahren.

