



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



# MODUL 2

**FÖRDERUNG DER  
SPORTPRAXIS FÜR DAS  
EIGENE PSYCHO-  
PHYSISCHE  
WOHLBEFINDEN UND  
KONTROLLE DER  
NATIONALEN SOZIAL-  
UND  
GESUNDHEITSKOSTEN**



Dieses Trainingsprogramm wurde ursprünglich in englischer Sprache erstellt und anschließend in die Sprachen der Projektpartnerländer übersetzt. Der vorliegende deutsche Text beruht zu einem großen Teil auf einer softwareunterstützten Übersetzung. Wir bitten, etwaige Ungenauigkeiten zu entschuldigen.

# **SEGMENT 9**

**Schlussfolgerungen:  
Der Mensch als Maschine**

# Definition der körperlichen Aktivität

- Körperliche Aktivität: Jede körperliche Bewegung durch **Skelettmuskelkontraktion mit einer Erhöhung des Energieaufwands** produziert.
- Körperliche Aktivität ist **kein Maß für Bewegung oder Fitnessfähigkeit**.

Körperliche Aktivität kann in 3 Punkten definiert werden:

- Betrifft Bewegungen
- Hergestellt durch Muskelkontraktion
- Betrifft Energieausgaben



# Körperliche Aktivität beinhaltet Muskelkontraktion

## **Muskelkontraktion:**

- Statisch oder isometrisch – keine Änderung des Gelenkwinkels
- Dynamisch oder isotonisch – Änderung des Gelenkwinkels
- Sowohl statische als auch dynamische werden in PA verwendet



# **Körperliche Aktivität Intensität bestimmt Nutzung des Energiesystems und Energieausgaben**

## **Energiesysteme:**

- Aerobic – Sauerstoffabhängig
- Anaerobe – Sauerstoffunabhängig
- Jedes System wird auf der Grundlage der Aktivitätsintensitätsstufe aktiviert.



# Intensität und Ebenen der körperlichen Aktivität:

Das Niveau der körperlichen Aktivität oder ihre relative Intensität kann anhand des Energieaufwands gemessen werden.



• Hoch = Vigoröse PA  $\geq 6,0$  METs

• Durchschnitt = moderate PA = 3,0-5,9 METs

• Niedrig = leichte PA = 2,0-2,9 METs



# Wie wird der menschliche Arbeitsoutput bestimmt?

Messung von Arbeit und Leistung durch:

**ERGOMETRIE:** Messung der Arbeitsleistung

**ERGOMETER:** Geräte, die zur Mesasure-Arbeit verwendet werden

1. Bank Schritt Ergometer
2. Zyklus Ergometer
3. Arm Ergometer
4. Laufband



# Schätzung der Energieausgaben

- Energiekosten für das Gehen oder Laufen von waagerechten Laufbändern
  - O<sub>2</sub>-Anforderung steigt als lineare Funktion der Geschwindigkeit — Energieaufwand
- Angabe der Energiekosten in metabolischen Äquivalenten (MET)
  - 1 MWB = Energiekosten im Ruhezustand (VO<sub>2</sub>)
  - 1 MET = 3,5 ml•kg<sup>-1</sup>•min<sup>-1</sup>



# Vorteile der körperlichen Tätigkeit

- Körperliche Fitness

Definiert als eine Reihe von Attributen, die Menschen haben oder erreichen, dass bezieht sich auf die Fähigkeit, körperliche Aktivität auszuführen.

**Komponenten:**

- Kardiorespiratorische Ausdauer
- Muskelkraft, Ausdauer und Kraft
- Flexibilität
- Saldo
- Reaktionszeit
- Zusammensetzung des Körpers

- Gesundheit im Zusammenhang mit Fitness

Teilkomponente der körperlichen Fitness

**Komponenten:**

- Kardiorespiratorische Fitness
- Muskelkraft
- Muskulöse Ausdauer
- Flexibilität
- Zusammensetzung des Körpers

- Fähigkeit im Zusammenhang mit Fitness

Auch bekannt als leistungsbezogene Fitness, trägt zu mehr qualifiziertem und effizientem Funktionieren bei

**Komponenten:**

- Agilität
- Saldo
- Koordinierung
- Kraft
- Reaktionszeit
- Geschwindigkeit



# Physische Inaktivität oder sitzendes **Verhalten**



## Physikalische Inaktivität

*Stellt die Nichterfüllung von Leitlinien für körperliche Aktivität dar*

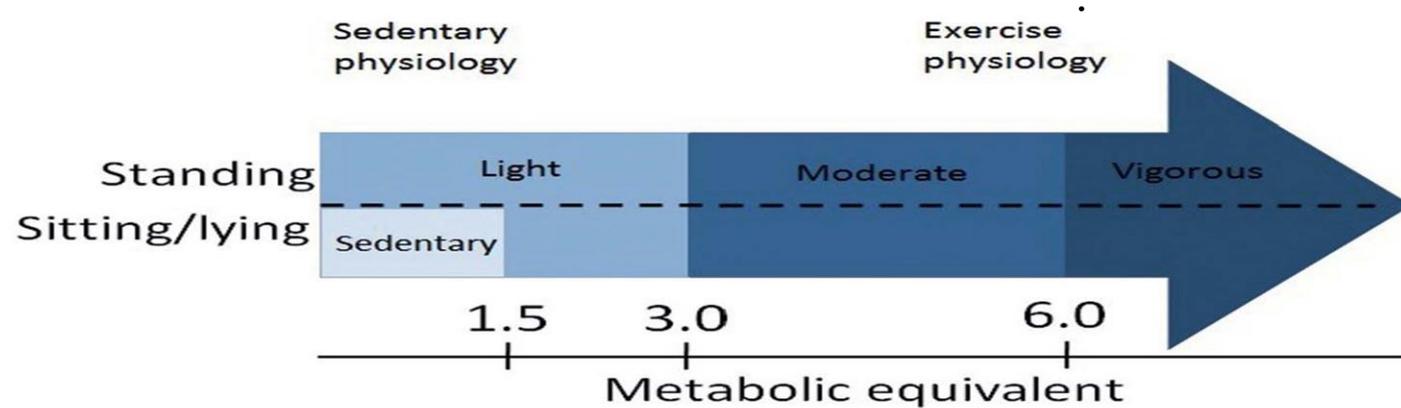


## Sitzendes Verhalten

*Jedes Wachverhalten, das durch einen Energieaufwand  $\leq 1,5$  METs gekennzeichnet ist (1*



# Sitzendes Verhalten: Definition und Messung



# **Gesundheitliche Auswirkungen der körperlichen Inaktivität**

## **Dekonditionierung:**

diese Art von Syndrom kann nach einer langen Zeit der körperlichen Inaktivität und damit verbundenen Verlust der Muskelkraft auftreten

# Körperliche Inaktivität: Dekonditionierung

- **Dekonditionierung**

- Verringerung oder Beendigung der Bewegung und Erhöhung der körperlichen Inaktivität, die zu einer teilweisen oder vollständigen Umkehr der physiologischen Anpassungen an die Aktivität führt

Häufige Ursachen: Reduzierte körperliche Aktivität, Bettruhe, Gießen, Lähmung und Alterung

- **Aus- und Weiterbildung**

- Prozess, durch den Anpassungen an die Bewegung allmählich verloren gehen oder verringert werden
  - Spezifisch für die Ausübung, so ist es die Form der Dekonditionierung, die sich am meisten auf Nichterwerbstätigkeit
  - Verbunden mit zahlreichen Komorbiditäten und schlechten Gesundheitsergebnissen

# Körperliche Aktivität und Gesundheit

- Freizeit PA wurde mit verschiedenen Mitteln überwacht:  
Erhebung (NHANES, BRFSS), Selbstreport, direkte Maßnahmen (Pedometer, Beschleunigungsmesser) usw.
- Aktuelle Forschungen zeigen, dass Amerikaner aller Altersgruppen nicht die täglich empfohlene Menge an PA erfüllen.
- Der Mangel an PA fällt mit der aktuellen Epidemie der kindlichen Fettleibigkeit zusammen.

# PA bei Kindern und Jugendlichen

- Die Einbeziehung von PA von früh an ist vorteilhaft für die Prävention chronischer Krankheiten im Erwachsenenalter.
- 10,4 % der 2- bis 5-Jährigen, 19,6 % der 6- bis 11-Jährigen und 18,1 % der 12- bis 19-Jährigen sind fettleibig.
- PA während der Kindheit verringert metabolische Risikofaktoren für Typ-2-Diabetes.
- Während der Kindheit entwickelte Zuwächse in der Knochenmineraldichte helfen Osteoporose in erwachsenen Jahren zu verhindern.

# PA Vorteile bei Erwachsenen

- Gewichtskontrolle

Reduzierte Risiken:

- Typ 2 Diabetes
- Hypertonie
- CVD
- Darmkrebs
- Alle Ursachen der Sterblichkeit

# PA in älteren Erwachsenen

- Jüngste Beweise haben gezeigt, dass die PA-Spiegel bei Amerikanern tendenziell sinken, wenn das Alter ansteigt.
- PA ist ebenso schützend, wenn nicht sogar mehr schützend, im abnehmenden Risiko für Herzerkrankungen bei älteren Erwachsenen.
- PA kann bei osteoarthritischen Bedingungen helfen und die Mobilität verbessern und so das Risiko für Stürze verringern.

# Gesundheitliche Vorteile regelmäßiger körperlicher Aktivität und Übung

- Nachweise zur Unterstützung der inversen Beziehung zwischen regelmäßiger PA und/oder Bewegung und vorzeitiger Mortalität, CVD/CAD, Hypertonie, Schlaganfall, Osteoporose, T2DM, metabolisches Syndrom (METSYN), Adipositas, 13 Krebserkrankungen, Depressionen, funktionelle Gesundheit, Stürze und kognitive Funktion

## Box 1.4 Benefits of Regular Physical Activity and/or Exercise

### Improvement in Cardiovascular and Respiratory Function

- Increased maximal oxygen uptake resulting from both central and peripheral adaptations
- Decreased minute ventilation at a given absolute submaximal intensity
- Decreased myocardial oxygen cost for a given absolute submaximal intensity
- Decreased heart rate and blood pressure at a given submaximal intensity
- Increased capillary density in skeletal muscle
- Increased exercise threshold for the accumulation of lactate in the blood
- Increased exercise threshold for the onset of disease signs or symptoms (e.g., angina pectoris, ischemic ST-segment depression, claudication)

### Reduction in Cardiovascular Disease Risk Factors

- Reduced resting systolic/diastolic pressure
- Increased serum high-density lipoprotein cholesterol and decreased serum triglycerides
- Reduced total body fat, reduced intra-abdominal fat
- Reduced insulin needs, improved glucose tolerance
- Reduced blood platelet adhesiveness and aggregation
- Reduced inflammation

### Decreased Morbidity and Mortality

- Primary prevention (i.e., interventions to prevent the initial occurrence)
  - Higher activity and/or fitness levels are associated with lower death rates from CAD
  - Higher activity and/or fitness levels are associated with lower incidence rates for CVD, CAD, stroke, Type 2 diabetes mellitus, metabolic syndrome, osteoporotic fractures, cancer of the colon and breast, and gallbladder disease
- Secondary prevention (i.e., interventions after a cardiac event to prevent another)
  - Based on meta-analyses (i.e., pooled data across studies), cardiovascular and all-cause mortality are reduced in patients with post-myocardial infarction (MI) who participate in cardiac rehabilitation exercise training, especially as a component of multifactorial risk factor reduction (Note: randomized controlled trials of cardiac rehabilitation exercise training involving patients with post-MI do not support a reduction in the rate of nonfatal reinfarction).

### Other Benefits

- Decreased anxiety and depression
- Improved cognitive function
- Enhanced physical function and independent living in older individuals
- Enhanced feelings of well-being
- Enhanced performance of work, recreational, and sport activities
- Reduced risk of falls and injuries from falls in older individuals
- Prevention or mitigation of functional limitations in older adults
- Effective therapy for many chronic diseases in older adults

CAD, coronary artery disease; CVD, cardiovascular disease.

Adapted from (45,70,94).

# **Gesundheitliche Vorteile der Verbesserung der Muskel-Fitness**

- Die gesundheitlichen Vorteile der Verbesserung der muskulären *Fitness* (d. h. die funktionellen Parameter Muskelkraft, Ausdauer und Kraft) sind gut etabliert
- Höhere Muskelstärken sind mit einem deutlich besseren kardiometabolen Risikofaktorprofil, einem geringeren Risiko für die Gesamtmortalität, weniger CVD-Ereignissen, einem geringeren Risiko für die Entwicklung körperlicher Funktionseinschränkungen und einem geringeren Risiko für nicht tödliche Erkrankungen verbunden.

# Leitlinien für die PA

In den aktuellen Leitlinien für die öffentliche Gesundheit für körperliche Aktivität wird empfohlen, dass Erwachsene sich akkumulieren:

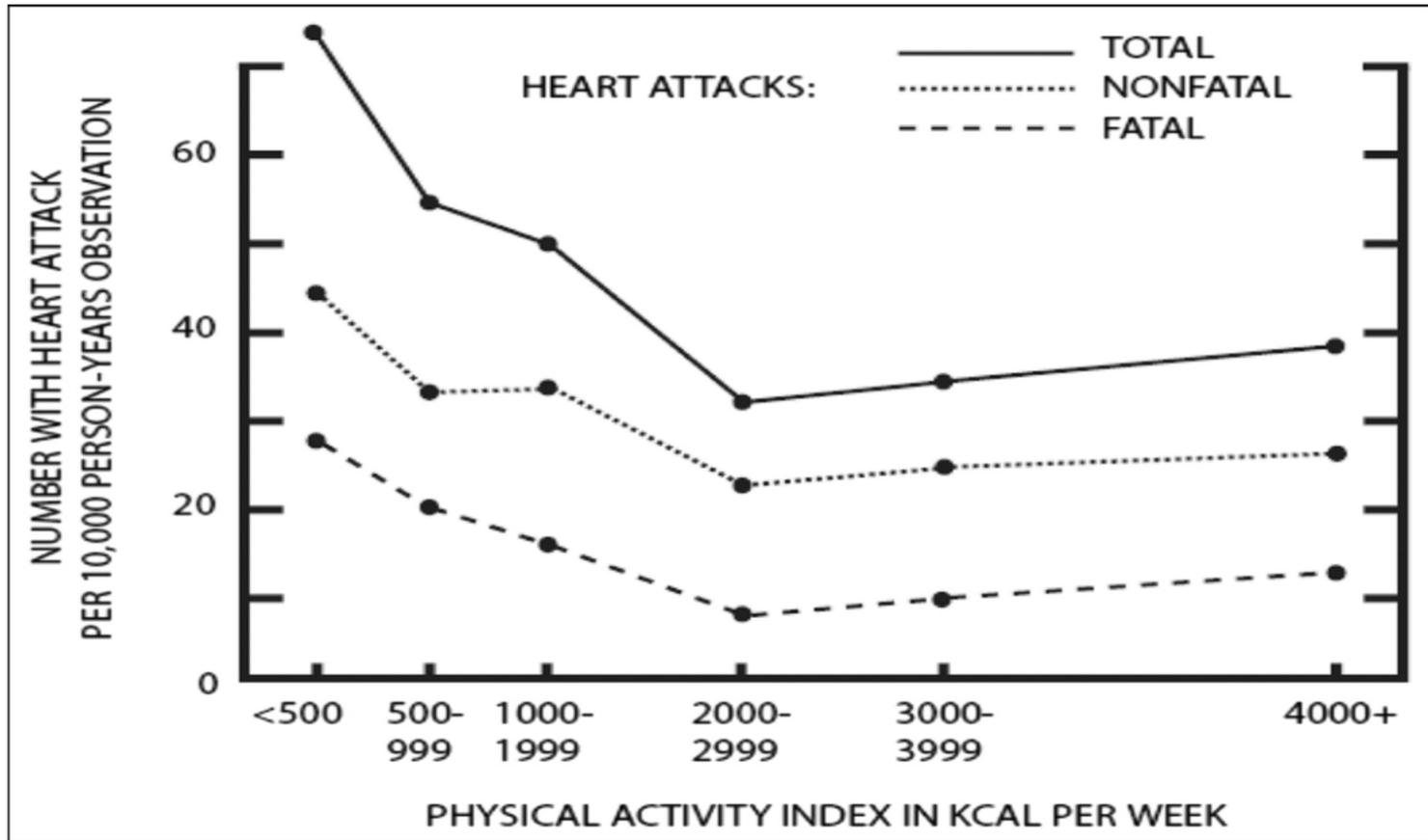
- Ein Minimum an **mäßiger Aktivität**
- **oder mindestens 75 Minuten pro Woche intensiver Aktivität,**
- **Sowie 2 Tage pro Woche Widerstandstraining.**

# Kardiorespiratorische Gesundheit

150 Minuten pro Woche

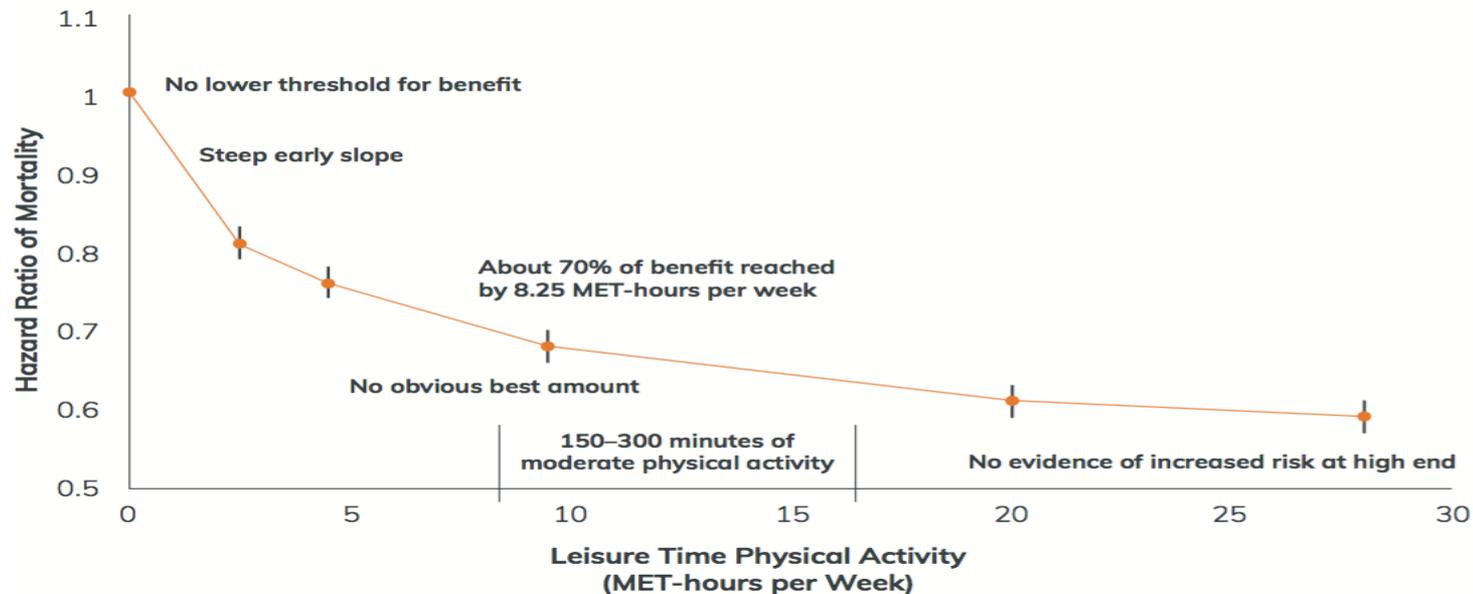
- Körperliche Aktivität reduziert sowohl das Sterberisiko an Herz-Kreislauf-Erkrankungen als auch das Risiko, Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu entwickeln, einschließlich Herzinfarkt, Schlaganfall und Herzinsuffizienz.
- Regelmäßig aktive Erwachsene haben niedrigere Raten von Herzerkrankungen und Schlaganfall und haben niedrigeren Blutdruck, bessere Blutfettprofile und bessere körperliche Fitness.
- **Eine signifikante Verringerung des Risikos für Herz-Kreislauf-Erkrankungen tritt bei Aktivitätsniveaus auf, die 150 Minuten pro Woche mäßig intensiver körperlicher Aktivität entspricht.**
- Wie bei der Gesamtsterblichkeit beginnen die Leistungen mit weniger als 150 Minuten pro Woche
- Starke Beweise zeigen, dass größere Mengen an körperlicher Aktivität zu einer weiteren Verringerung des Risikos für Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen.

Morris und Paffenbarger et al 2000



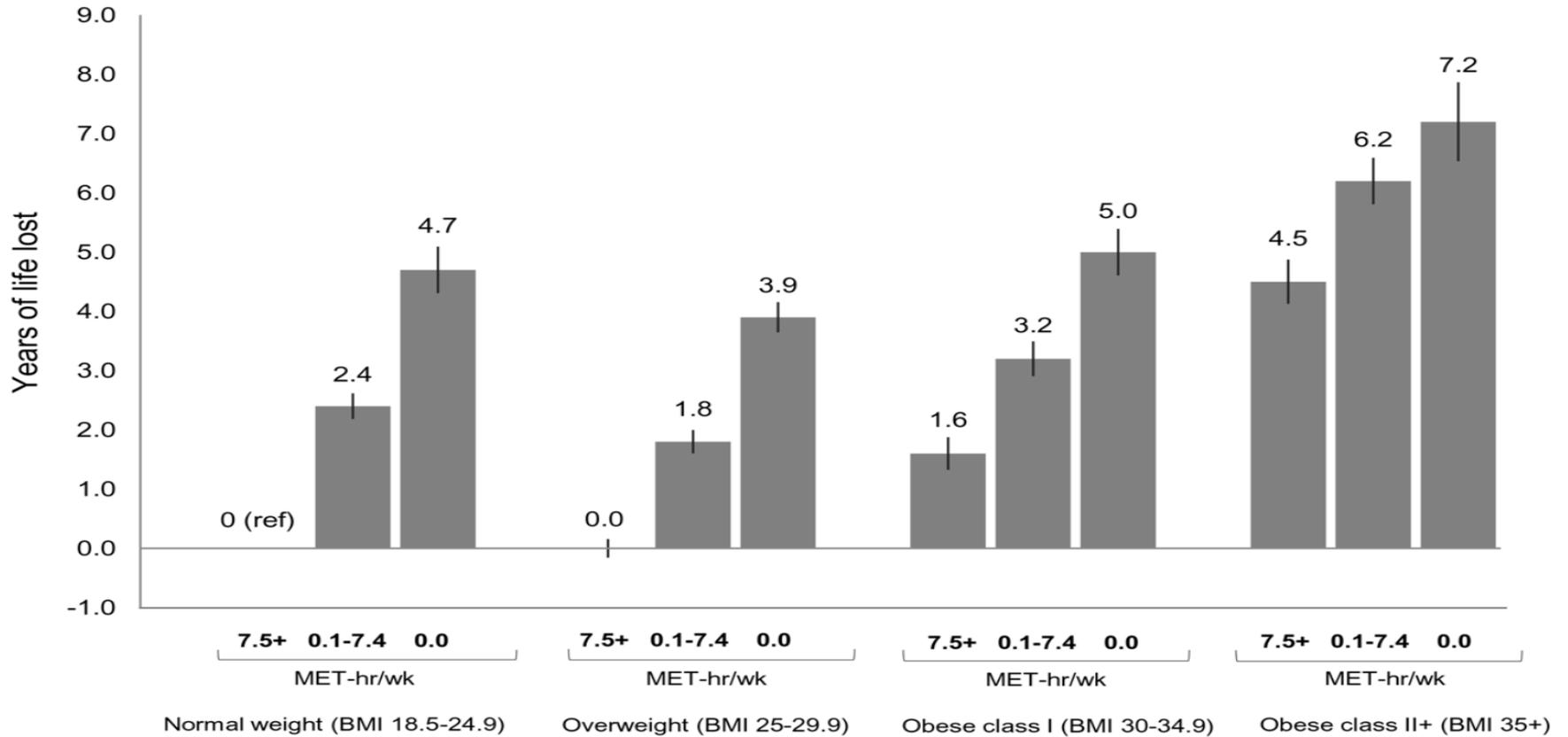
- 150 Minuten pro Woche haben ein 33 Prozent geringeres Risiko von All-Cause
- Mäßige Intensität der körperlichen Aktivität ist ausreichend
- Größerer Nutzen durch mehr PA – Keine Hinweise auf ein erhöhtes Risiko

Figure 2-1. Relationship of Moderate-to-Vigorous Physical Activity to All-Cause Mortality



Source: Adapted from data found in Moore SC, Patel AV, Matthews CE. Leisure time physical activity of moderate to vigorous intensity and mortality: a large pooled cohort analysis. PLoS Med. 2012;9(11):e1001335. doi:10.1371/journal.pmed.1001335.

## Mindestanforderung 150 Minuten mäßiger Bewegung entspricht 7,5 MET-h/Woche



# **Körperliche Aktivität und Kalorienzufuhr müssen beide berücksichtigt werden, wenn versucht wird, das Körpergewicht zu kontrollieren**

Menschen, die mehr als 5 Prozent des Körpergewichts verlieren wollen, müssen mehr als **300 Minuten mäßige Intensität Aktivität pro Woche** zu tun, um die Ziele der Gewichtskontrolle zu erfüllen.

Viele Menschen brauchen **mehr als das Äquivalent von 150 Minuten moderater Intensität Aktivität** pro Woche, um ihr Gewicht zu halten.

Regelmäßige körperliche Aktivität hilft auch, Körpergewicht zu kontrollieren oder Körperfett bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 3 bis 17 Jahren zu reduzieren.

**(mindestens 60 Minuten pro Tag)**



# Gesundheit des Knochens und des Muskel-Skelett-Systems

90 Minuten pro Woche

- Progressive Muskel-Stärkung Aktivitäten zu erhalten oder zu erhöhen Muskelmasse, Stärke und Kraft.
- Größere Mengen (durch höhere Frequenz, schwerere Gewichte oder mehr Widerstand) verbessern die Muskelfunktion in größerem Maße.
- Verbesserungen treten sowohl bei Kindern und Jugendlichen als auch bei jüngeren und älteren Erwachsenen auf.
- Resistenzübungen verbessern die Muskelkraft bei Personen mit Erkrankungen wie Schlaganfall, Multipler Sklerose, Zerebralparese und Rückenmarksverletzung.
- Aerobic-Aktivität verlangsamen den Verlust von Muskeln mit Alterung

# Funktionale Fähigkeit und Sturzverhütung

Körperliche Funktion oder *funktionelle Fähigkeit* ist die Fähigkeit einer Person, Aufgaben oder Verhaltensweisen zu erfüllen, die es ihnen ermöglichen, alltägliche Aktivitäten wie Treppensteigen oder grundlegende Lebensrollen zu erfüllen, wie z. B. persönliche Betreuung, Lebensmitteleinkauf oder das Spielen mit Enkelkindern.

**Der Verlust der Funktionsfähigkeit wird als *Funktionsbegrenzung* bezeichnet.**

Mittleres Alter und **ältere Erwachsene, die körperlich aktiv sind, haben ein geringeres Risiko für funktionelle Einschränkungen als inaktive Erwachsene.**

Körperliche Aktivität kann das Auftreten wesentlicher Funktions- oder Rollenbeschränkungen verhindern oder verzögern. Auch ältere Erwachsene, die bereits funktionelle Einschränkungen aufweisen, profitieren von regelmäßiger körperlicher Aktivität.



# Gesundheit des Gehirns

Die Gesundheit des Gehirns kann in vielerlei Hinsicht definiert werden, aber die Leitlinien konzentrieren sich auf folgende Bereiche:

- Jugend-Hirn-Reifung und Entwicklung und akademische Leistung;
- Ältere Erwachsene-Demenz und kognitive Beeinträchtigung;und
- Über die Lebenserwartung hinweg – Wahrnehmung, Angst und Depression, Lebensqualität und Schlaf.

Einige der Vorteile der körperlichen Aktivität auf die Gesundheit des Gehirns treten unmittelbar nach einer Sitzung der mittelschweren bis kräftigen körperlichen Aktivität (akute Wirkung), wie reduzierte Gefühle der Zustandsangst (kurzfristig), verbesserter Schlaf und verbesserte Aspekte der kognitiven.

Bei regelmäßiger körperlicher Aktivität werden Verbesserungen in Merkmalsangst (Langzeitangst), **Tiefschlaf und Komponenten der Exekutivfunktion (einschließlich der Fähigkeit zu planen und zu organisieren)** beobachtet. Verhaltensweisen überwachen, hemmen oder erleichtern; Aufgaben initiieren; und kontrollieren Emotionen)

**Table 2-3. The Benefits of Physical Activity for Brain Health**

Outcome	Population	Benefit	Acute	Habitual
Cognition	Children ages 6 to 13 years	Improved cognition (performance on academic achievement tests, executive function, processing speed, memory)	●	●
	Adults	Reduced risk of dementia (including Alzheimer's disease)		●
	Adults older than age 50 years	Improved cognition (executive function, attention, memory, crystallized intelligence,* processing speed)		●
Quality of life	Adults	Improved quality of life		●
Depressed mood and depression	Children ages 6 to 17 years and adults	Reduced risk of depression Reduced depressed mood		●
Anxiety	Adults	Reduced short-term feelings of anxiety (state anxiety)	●	
	Adults	Reduced long-term feelings and signs of anxiety (trait anxiety) for people with and without anxiety disorders		●
Sleep	Adults	Improved sleep outcomes (increased sleep efficiency, sleep quality, deep sleep; reduced daytime sleepiness, frequency of use of medication to aid sleep)		●
	Adults	Improved sleep outcomes that increase with duration of acute episode	●	

**Note:** The Advisory Committee rated the evidence of health benefits of physical activity as strong, moderate, limited, or grade not assignable. Only outcomes with strong or moderate evidence of effect are included in this table.

\*Crystallized intelligence is the ability to retrieve and use information that has been acquired over time. It is different from fluid intelligence, which is the ability to store and manipulate new information.

# Wahrnehmung

Mäßige oder kräftige körperliche Betätigung verbessern die Wahrnehmung, einschließlich der Leistung auf

- Prüfungen der akademischen Leistung
- Neuropsychologische Tests (Geschwindigkeit, Gedächtnis und Führungsfunktion)

Körperliche Aktivität senkt auch das Risiko, kognitive **Beeinträchtigungen zu entwickeln, wie Demenz, einschließlich Alzheimer-Krankheit.**

Diese Verbesserungen durch körperliche Aktivität sind für Menschen vorhanden, die eine normale wie auch eine eingeschränkte kognitive Gesundheit haben, einschließlich Bedingungen wie Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung (ADHD), **Schizophrenie, Multiple Sklerose, Parkinson-Krankheit und Schlaganfall.**



# Angst, Depression und Schlaf

Teilnahme an mittelschwerer bis kräftiger körperlicher Aktivität über längere Zeiträume (Wochen oder Monate regelmäßiger körperlicher Aktivität)

- reduziert Symptome der Angst bei Erwachsenen und älteren Erwachsenen.
- reduziert das Risiko von Depressionen bei Kindern und Erwachsenen

## **Erwachsene, die körperlich aktiver sind, schlafen besser.**

Größere Volumina mäßiger bis kräftiger körperlicher Aktivität sind mit — **verringertem Schlaflatenz** verbunden (weniger Zeit zum Einschlafen),

- **verbesserte Schlaffeffizienz (höherer Prozentsatz der Zeit im Bett tatsächlich schlafen),**
- **verbesserte Schlafqualität,**
- **mehr Tiefschlaf.**

Größere Mengen an mittelschwerer bis kräftiger körperlicher Aktivität sind auch mit deutlich geringerer Tagesschläfrigkeit, besserer Schlafqualität und reduzierter **Häufigkeit des Gebrauchs von Schlafhilfemedikamenten verbunden.**

Die Verbesserungen im Schlaf mit regelmäßiger körperlicher Aktivität werden auch von Menschen mit **Schlaflosigkeit und obstruktivem Schlafapnoe** berichtet.

# KREBS

Körperlich aktive Erwachsene haben ein signifikant geringeres Risiko, mehrere häufig auftretende Krebserkrankungen zu entwickeln, sowie ein geringeres Risiko für mehrere andere Krebserkrankungen. Untersuchungen zeigen, dass Erwachsene, die an einer größeren körperlichen Aktivität teilnehmen, das Risiko der Entwicklung von Krebserkrankungen verringert haben:

- Blase;
- Brust, Brust,
- Darm (proximal und distal);
- Endometrium;
- Speiseröhre (adenokarzinom);
- Niere;
- Lunge;
- Magen (Kardie und Nichtkardie Adenokarzinom).

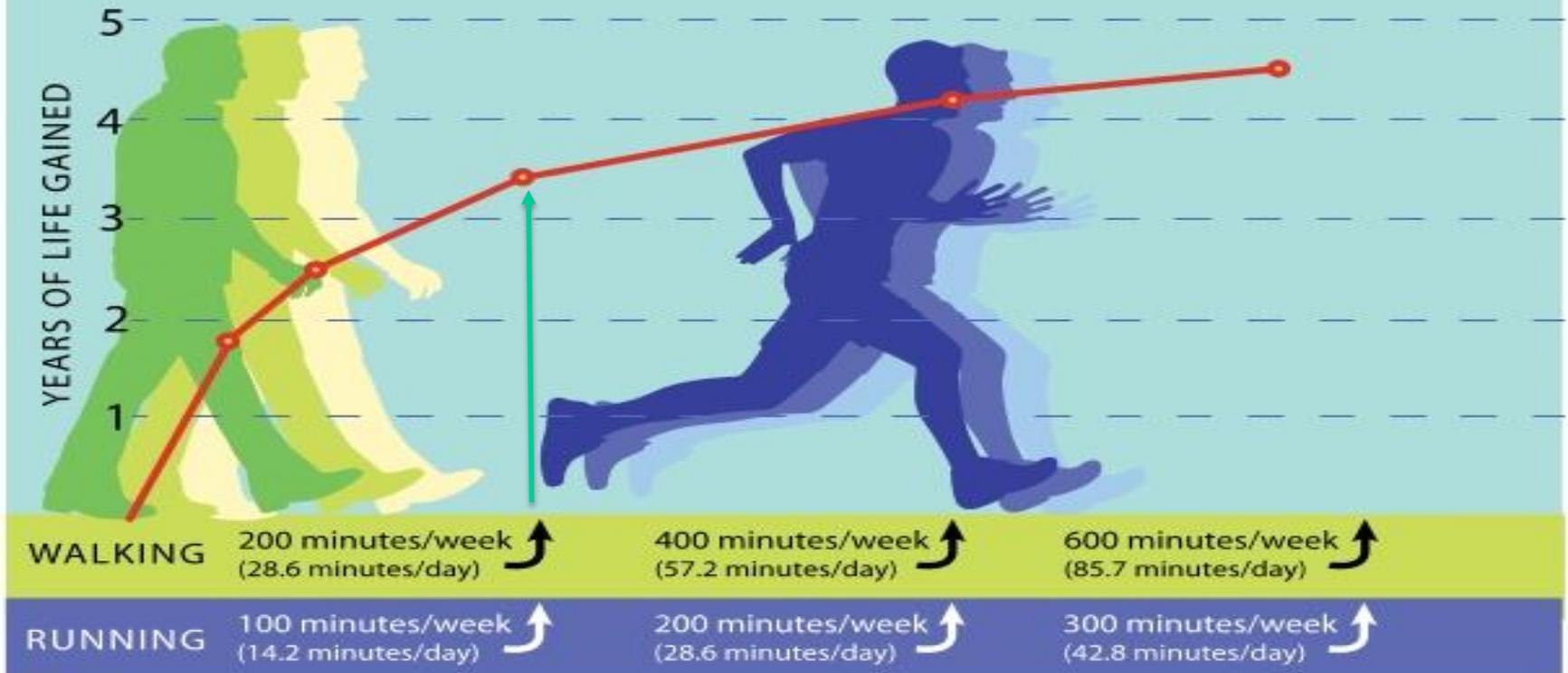
**Table 2-4. Health Benefits Associated With Regular Physical Activity for People With Chronic Health Conditions and Disabilities**

<b>Cancer Survivors</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Improved health-related quality of life</li><li>▪ Improved fitness</li></ul>
<b>Breast Cancer Survivors</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Lower risk of dying from breast cancer</li><li>▪ Lower risk of all-cause mortality</li></ul>
<b>Colorectal Cancer Survivors</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Lower risk of dying from colorectal cancer</li><li>▪ Lower risk of all-cause mortality</li></ul>
<b>Prostate Cancer Survivors</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Lower risk of dying from prostate cancer</li></ul>
<b>People with Osteoarthritis (knee and hip)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Decreased pain</li><li>▪ Improved physical function</li><li>▪ Improved health-related quality of life</li><li>▪ No effect on disease progression at recommended physical activity levels</li></ul>
<b>People with Hypertension</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Lower risk of cardiovascular disease mortality</li><li>▪ Reduced cardiovascular disease progression</li><li>▪ Lower risk of increased blood pressure over time</li></ul>
<b>People with Type 2 Diabetes</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Lower risk of cardiovascular disease mortality</li><li>▪ Reduced progression of disease indicators: hemoglobin A1C, blood pressure, body mass index, and lipids</li></ul>
<b>People with Dementia</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Improved cognition</li></ul>

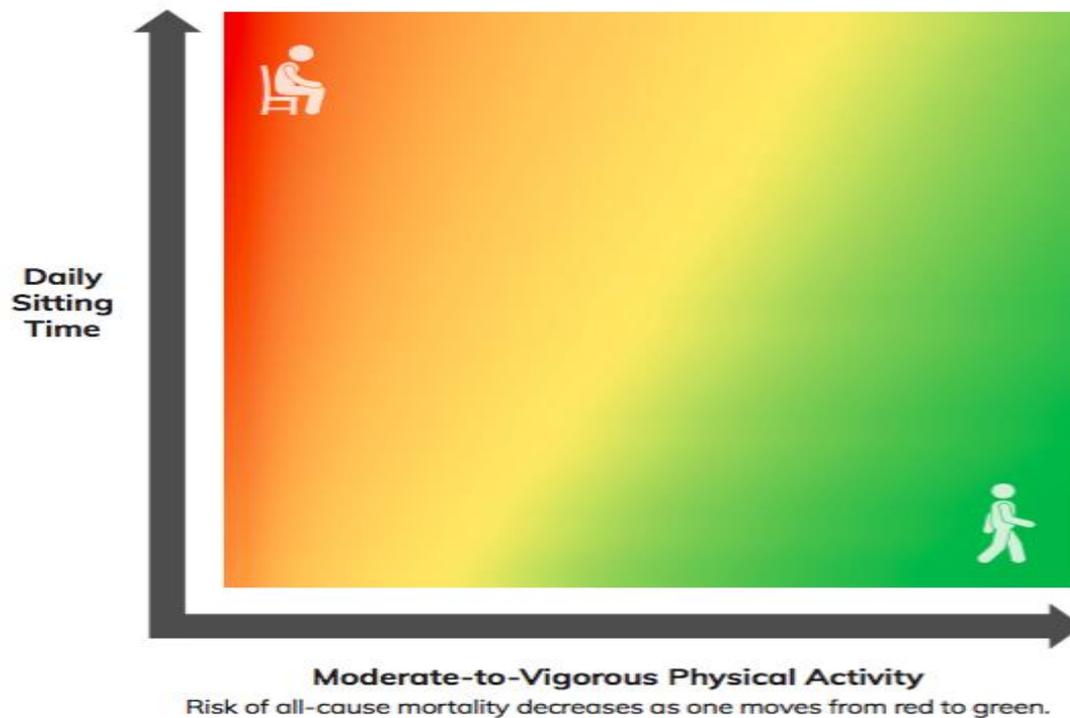
**Table 2-4. Health Benefits Associated With Regular Physical Activity for People With Chronic Health Conditions and Disabilities**

<b>People with Multiple Sclerosis</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Improved physical function, including walking speed and endurance</li><li>▪ Improved cognition</li></ul>
<b>People with Spinal Cord Injury</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Improved walking function, muscular strength, and upper extremity function</li></ul>
<b>People with diseases or disorders that impair cognitive function (including ADHD, schizophrenia, Parkinson's disease, and stroke)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Improved cognition</li></ul>

## How much is enough?



**Figure 1-3. Relationship Among Moderate-to-Vigorous Physical Activity, Sitting Time, and Risk of All-Cause Mortality in Adults**



**Source:** This heat map is adapted from data found in Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonized meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet*. 2016;388:1302-1310. doi:10.1016/S0140-6736(16)30370-1.

# **SLEUTELWOORDEN**

**Kracht**

**Basale activiteit**

**Beweging**

**Levensstijlen**

**Sociale ziekten**

**Cel**

**Spijsvertering**

**Ademhalingssysteem**

**Cardiovasculair systeem**

**Eetpatroon rode bloedcellen**

**Fosfaten**

**Metabolisme**

**Calorie**

**Biochemische ketens**

**Anaërobe activiteiten**

**Aërobe activiteiten**

**Vetweefsel**

**Caloriearm dieet**



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



# SEARCH

SPORT EDUCATION FOR ACTIVE  
AND RESPONSIBLE CITIZENSHIP  
THROUGH HEALTH CARING

