



Altern und Leistungsfähigkeit – Ausgewählte Aspekte physiologischer Anpassungen

Bad Arolsen, 14. Februar 2006

Dr. Christiane Wilke



Alter

Iraner angeblich mit 145 Jahren ältester Mensch der Welt

Teheran, 10. Mai (AFP) – Der älteste Mensch der Welt ist angeblich ein 145 Jahre alter Iraner. Mirsa Baba Babai halte sich durch Reiten fit, berichtete die amtliche iranische Nachrichtenagentur IRNA am Mittwoch. Babai lebe in der nordöstlichen Provinz Ardebil, wo angeblich zahlreiche Hundertjährige zu Hause sind. Eine offizielle Geburtsurkunde gibt es aber offenbar nicht. Für seine Großfamilie mit 10 Söhnen, 80 Enkeln und 200 Urenkeln führe der rüstige Greis noch immer das Vieh auf die Weide. Wie sein 120-jähriger Sohn erfreue sich Mirsa Baba Babai bester Gesundheit und habe immer noch die eigenen Zähne im Mund. Den Angaben zufolge ernährt sich Babai von „natürlichen Lebensmitteln“ und „geht selten zum Arzt“.



Allgemeine Beschreibung Altern



Altern ist ein normales physiologisches Geschehen, das ausnahmslos in allen lebenden Individuen einer Art zutage tritt, die funktionelle Fähigkeiten zunehmend vermindert und letztlich unausweichlich zum Tod führt.



Altern

Wer ist eigentlich alt?



Kalendarisches Altern
=
Biologisches Altern
?



Ab dem 30. Lebensjahr kommt es zu einem Abbau der Organfunktionen

- die Ausdauer & Herz-Kreislauf-Tätigkeit reduziert sich ab dem 25. Lebensjahr um 15%
- die Kraft der Muskulatur reduziert sich ab dem 30. Lebensjahr alle 10 Jahre um 10-15%
- die Beweglichkeit nimmt ab dem 20. Lebensjahr alle 10 Jahre um 5-15% ab



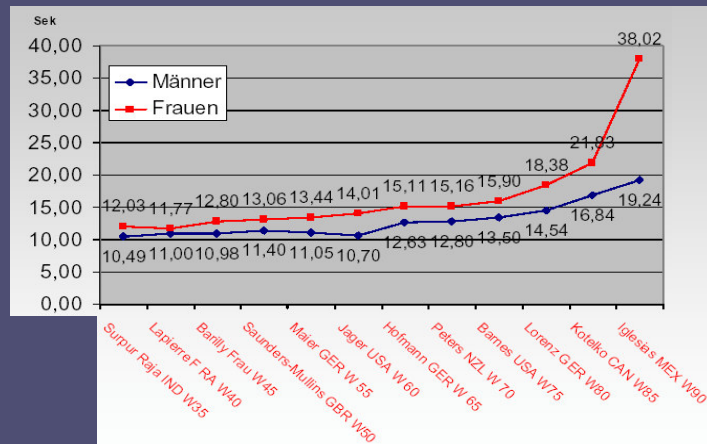
Das sagt die Literatur:

Ab dem 30. Lebensjahr kommt es zu einem Abbau der Organfunktionen

- die Reaktionsgeschwindigkeit reduziert sich ab dem 30. Lebensjahr jährlich um 2%
- das Zusammenspiel von Nerven & Muskeln nimmt ab dem 40. Lebensjahr ab
- die Knochendicht wird ab dem 40. Lebensjahr um 2-3% pro Jahr geringer (besonders bei Frauen)
- Gedächtnisleistungen brauchen zunehmend mehr Zeit



Rekorde – 100 m - Sprint



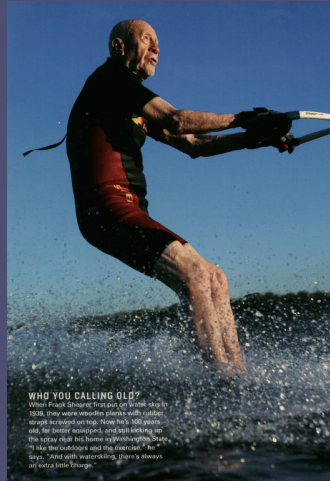
Vorgaben Deutsches Sportabzeichen 18-29 Jahre:

Frauen: 16,0 sek.

Männer: 13,6 sek.



Ein Rekord?



Als Frank Shearer 1939 zum ersten Mal seine Wasserski anzog handelte es sich um Holzplanken mit angeschraubten Gummibändern. Inzwischen ist er 100 Jahre alt, wesentlich besser ausgerüstet und er lässt immer noch die Gischt zu Hause bei sich in Washington State spritzen. „Ich liebe die Natur und die Bewegung“ sagt er, „und Wasserski ist immer eine zusätzliche Herausforderung“

(National Geographic, November 2005)



Ein Rekord?



Marge, 101 Jahre alt
(National Geographic, November 2005)



60-Jährige „Fitte“ sind häufig
leistungsfähiger als 30-Jährige
„Unfitte“!



Das kalendarische
Alter sagt nichts
über das
biologische Alter
aus!



Altern
=
Reduktion der Leistungsfähigkeit
?



„Leistungsfähigkeit“
ist nicht allgemein zu definieren, es
gibt keine
allgemeine Leistungsfähigkeit



Leistungsfähigkeit

Dr. Christiane Wilke – Deutsche Sporthochschule Köln

Leistungsfähigkeit ist ein Konglomerat von Fähigkeiten



15



Leistungsfähigkeit

Dr. Christiane Wilke – Deutsche Sporthochschule Köln

Leistungsfähigkeit wird bestimmt durch die Körperkonstitution



(nach MECHLING 1989, 243) 16



Leistungsfähigkeit
ist immer situations- und
aufgabenspezifisch!



Die Beurteilung der
Leistungsfähigkeit kann sich nur
auf die Fähigkeit zur Erfüllung
einer bestimmten Aufgabe
beziehen.



Einflussfaktoren auf Leistungsfähigkeit

Dr. Christiane Wilke – Deutsche Sporthochschule Köln



Entwicklung der Bandbreite der Leistungsfähigkeit mit zunehmendem Alter (Schat 2005 nach Buck 2002, 75)

19



Leistungsfähigkeit

Dr. Christiane Wilke – Deutsche Sporthochschule Köln

Die häufigste Ursache für eine verminderte Leistungsfähigkeit im Alter ist nicht eine Überforderung der älteren Arbeitnehmer sondern eine körperliche/ biologische/ kognitive Unterforderung!

20



Wie verändert sich die Leistungsfähigkeit von Arbeitnehmern im Verlauf des Berufslebens?



Zunehmend	Gleichbleibend	Abnehmend
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lebens- und Berufserfahrung ✓ Spezifisches Wissen ✓ Urteilsfähigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Leistungs- und Zielorientierung ✓ Systemdenken ✓ Kreativität 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Körperliche Leistungsfähigkeit ✓ Geistige Beweglichkeit ✓ Geschwindigkeit der Informationsaufnahme
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zuverlässigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entscheidungsfähigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informationsverarbeitungskapazität
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Besonnenheit ✓ Qualitätsbewusstsein ✓ Kommunikationsfähigkeit ✓ Kooperationsfähigkeit ✓ Verantwortungsbewusstsein ✓ Ausgeglichenheit 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Physische Ausdauer ✓ Psychisches Durchhaltevermögen ✓ Konzentrationsfähigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reaktionsfähigkeit+ Kurzzeitgedächtnis ✓ Risikobereitschaft ✓ Karriereorientierung ✓ Weiterbildungsbereitschaft

Älterwerden des Menschen: Es gibt Bereiche der Leistungsfähigkeit, die mit dem Alter zunehmen, gleich bleiben oder abnehmen (DOBMAN/ TSCHANZ 2005, 42)



Änderungen der Leistungsfähigkeit

Ist das so?

-

Lassen sich die „abnehmenden“
Bereiche der Leistungsfähigkeit
wirklich nicht beeinflussen?

23



Ausdauerleistungsfähigkeit

Das Verhalten der Ausdauerleistungsfähigkeit im
Altersverlauf

- ➔ ohne Training nimmt die aerobe
Leistungsfähigkeit ab dem 30. Lebensjahr
ab
- ➔ ab dem 60. Lebensjahr kommt es zu
einer Reduktion der aeroben Leistungs-
fähigkeit von 1/3 – 1/4 bei Männern und
1/4 - 1/5 bei Frauen

(HOLLMANN/ HETTINGER 2000)

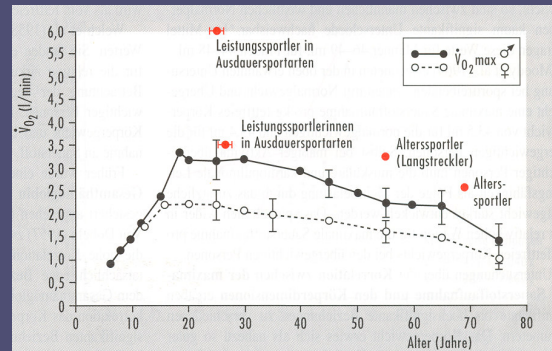
24



Ausdauerleistungsfähigkeit

Dr. Christiane Wilke – Deutsche Sporthochschule Köln

Das Verhalten der Ausdauerleistungsfähigkeit im Alternsverlauf



Die maximal Sauerstoffaufnahme/min ($\dot{V}O_2\text{max}$) vom 8. bis 80. Lebensjahr bei männlichen und weiblichen Personen (n= 2834) (HOLLMANN/ HETTINGER 2000, 315)

25



Ausdauerleistungsfähigkeit

Dr. Christiane Wilke – Deutsche Sporthochschule Köln

Durch Ausdauertraining kann altersbedingten Verlusten der kardiopulmonal-metabolischen Leistungsfähigkeit entgegengewirkt werden.

(CASCH et al. 1995, ROGERS et al. 1990)

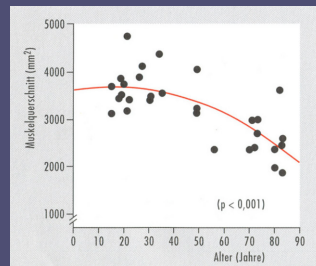
26



Kraft/ Skelettmuskulatur

Hinsichtlich der Kraft bzw. der Skelettmuskulatur ergibt sich eine Reduktion (PORTER et al. 1995)

- ➔ ab dem 30. Lebensjahr
- ➔ verstärkt ab dem 50. Lebensjahr



Die Beziehung zwischen Alter und Muskelquerschnitt (nach LEXELL et al. 1988)

21



Kraft/ Skelettmuskulatur

Muskelkrafttraining kann altersbedingte Veränderungen verhindern!



(SUOMINEN et al. 1996, FIATARONE et al. 1993, ROMAN et al 1993, BROWN et al. 1990)

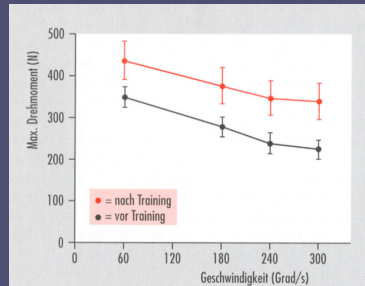
23



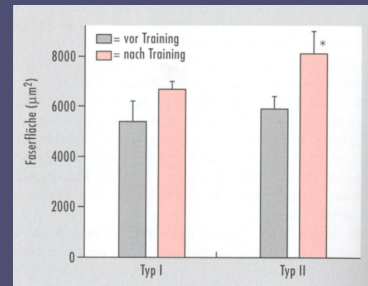
Kraft/ Skelettmuskulatur

Dr. Christiane Wilke – Deutsche Sporthochschule Köln

Muskelkrafttraining kann altersbedingte Veränderungen verhindern!



Maximalkraft der Unterarmbeugemuskulatur als Mittelwert von 5 älteren Personen (68 Jahre) vor und nach dem Training (nach ROMAN et al. 1993)



Typ-I- und Typ-II-Fasern des M. biceps brachii von 5 älteren männlichen Personen vor und nach einem 12-wöchigen isokinetischen Krafttraining (nach ROMAN et al. 1993)

29



Flexibilität

Dr. Christiane Wilke – Deutsche Sporthochschule Köln

Die Flexibilität reduziert sich

- ➔ bereits ab dem 25. Lebensjahr
- ➔ nennenswert ab dem 50.-55. Lebensjahr

(HOLLMANN/ HETTINGER 2000)

30



Flexibilität



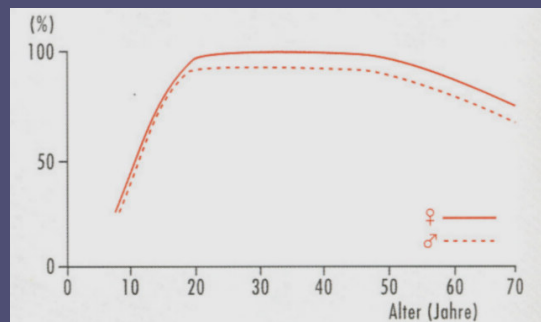
Regelmäßig betriebene Flexibilitätsbeanspruchungen können diesen Prozess beeinflussen!

31



Koordination

Die koordinative Qualität von Bewegungen nimmt im Altersverlauf ab



Geschicklichkeits-Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht (HOLLMANN/ HETTINGER 2000, 142)

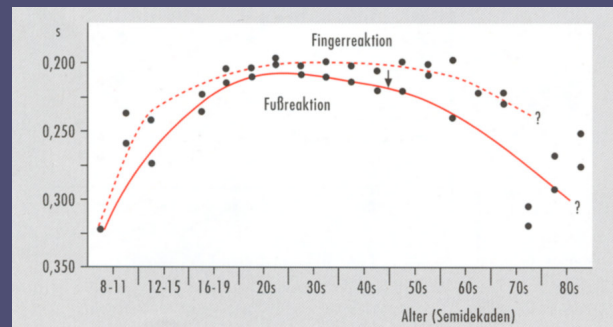
32



Reaktionsschnelligkeit

Dr. Christiane Wilke – Deutsche Sporthochschule Köln

Die Reaktionsschnelligkeit nimmt im Altersverlauf ab



Das Verhalten der optischen Reaktionszeit für eine gezielte Finger- und Fußreaktion bei gesunden männlichen Personen im Laufe des Lebens (HOLLMANN/ HETTINGER 2000, 516)

33



Koordination

Dr. Christiane Wilke – Deutsche Sporthochschule Köln

Übung und Durchführung von Bewegungsabläufen wirken diesem entgegen!



34



Gehirngewicht:

➔ Reduktion nach dem 65.
Lebensjahr

(HOLLMANN 2005, HAUG 1989)

35



Motorische
Nervenleitgeschwindigkeit:

➔ kann bei 80-Jährigen im
Bereich des Durchschnitts von
30-Jährigen liegen!

(HOLLMANN/ HETTINGER 2000)

36



Muskuläre Betätigung beeinflusst die psychische Stimmung und die kognitive Leistungsfähigkeit!

(HOLLMANN 2005/ 2004)

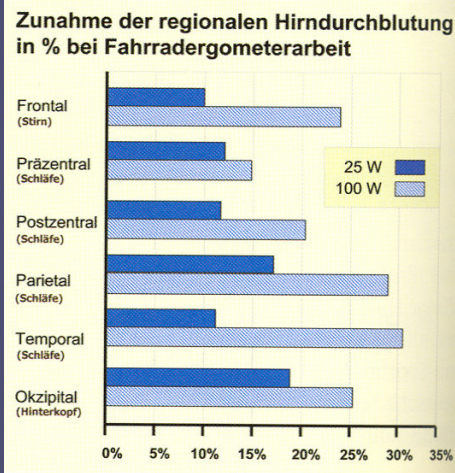
37



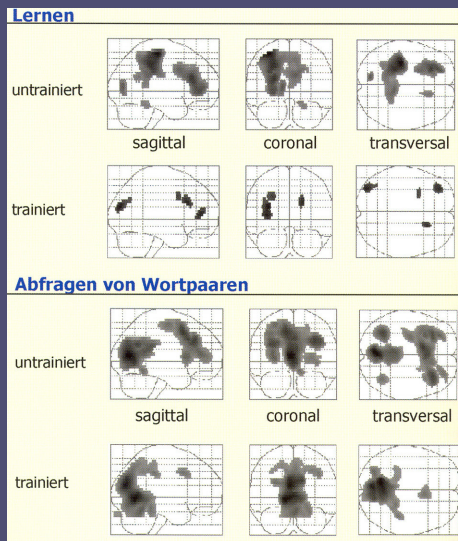
Gehirn:
Es besteht eine Beziehung zwischen Arbeit, Muskulatur und den dazugehörigen Gehirnabschnitten.

(HOLLMANN 2004)

38



(HOLLMANN 2004, 170)



Signifikant aktivierte Gehirnregionen beim Lernen bzw. Abfragen von Hirnregionen bei untrainierten und Trainierten Personen (Marathonläufer) jenseits des 65. Lebensjahres (HOLLMANN 2004, 176)



Bewegung steigert die Durchblutung im Gehirn bis zu 30%!

- ➔ Anzahl der Nervenzellen erhöht sich
- ➔ Abbauprozesse werden gebremst

(HOLLMANN 2005/ 2004)

41



Allen „physiologischen“ Altersveränderungen im ZNS kann durch körperliche und geistige Übung (in einem individuell unterschiedlichen großen Umfang) entgegengewirkt werden.

(HOLLMANN 2005)

42



Altern
=
Degressive Adaptation an
Reizarmut
!



„Alterungsvorgänge [...] und
Bewegungsmangelercheinungen
weisen zahlreiche
Gemeinsamkeiten auf!“

(HOLLMANN/ HETTINGER 2000, 512)



Biologisches Altern und physische Inaktivität Unterschiede?

Dr. Christiane Wilke – Deutsche Sporthochschule Köln

Bewegungsmangel-symptome	Alterungssymptome	Beeinflussbar durch Training
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reduktion der Ausdauerleistungsfähigkeit und des Stoffwechsels ✓ Muskelabbau/ reduzierte Muskelkraft ✓ Mobilität- und Flexibilitätsreduktion 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Körperliche Leistungsfähigkeit (Reduktion der Ausdauerleistungsfähigkeit und des Stoffwechsels, der Muskelkraft, der Flexibilität) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ausdauerleistungsfähigkeit ✓ Muskelkraft ✓ Flexibilität
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reduziertes Nerv- Muskel-Zusammenspiel, dadurch reduzierte Reaktionsfähigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ reduzierte Reaktionsfähigkeit+ Kurzzeitgedächtnis ✓ Geschwindigkeit der Informationsaufnahme ✓ Informationsverarbeitungskapazität 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Durchblutung des ZNS ✓ Erhöhung der Anzahl der Nervenzellen, Stopp Abbau ✓ Verbesserte Innervation

45



Schlussfolgerung 2

Dr. Christiane Wilke – Deutsche Sporthochschule Köln

Die kognitive und physische Leistungsfähigkeit lässt sich erhalten indem wir sie aktiv fördern!

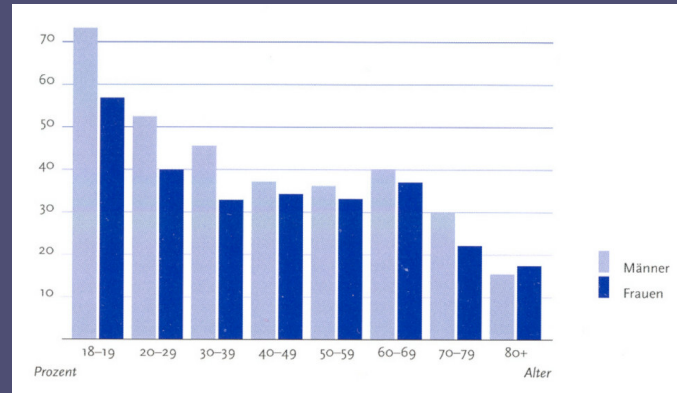
46



Altern ist nicht notwendigerweise
gleichzusetzen mit einer Reduktion
der Leistungsfähigkeit!



Ausblick



Anteil der Männer und Frauen, die wöchentlich 2 und mehr Stunden sportlich aktiv sind (Gesundheitsurvey des RKI 2003)



Problem:

Schon die Aktivität von Kindern ist heutzutage geringer als vor 20 Jahren!



Das heißt:

Das Ausgangsniveau zum Erhalt der Leistungsfähigkeit wird nach dem aktuellen Trend immer geringer.



Problem:

Die Generation der nachfolgenden Arbeitnehmer ist beim Einsteig in das Berufsleben schon „älter“/ schlechter als derzeit!

