

Sportärztliche Untersuchungen Konditionstests bei Kindern und Jugendlichen

Kurt A. Moosburger

Facharzt für Innere Medizin
Sportmedizin - Ernährungsmedizin

www.dr-moosburger.at

Motorische Grundeigenschaften

- Kraft
 - Ausdauer
 - Schnelligkeit
 - Koordination
 - Flexibilität
- 
- "Kondition"

Motorische Grundeigenschaften

Die "Konditions"-bestimmenden Eigenschaften

- Ausdauer
- Kraft
- Schnelligkeit

sind die energetisch determinanten motorischen Fähigkeiten

Motorische Grundeigenschaften

Die zwei wichtigsten motorischen Grundeigenschaften, die mit einem Training verbessert werden können, sind

- Kraft
- Ausdauer

Motorische Grundeigenschaften

Die **Kraft** und die **Ausdauer** sind *trainierbar*.

Die dritte konditionelle Grundeigenschaft **Schnelligkeit** hat im Freizeitsport und Gesundheitssport keine vorrangige Bedeutung.

Die **Koordination** und die **Flexibilität** können *geübt* werden, haben aber für eine Leistungsdiagnostik keine entscheidende Bedeutung

⇒ Kraft und Ausdauer bestimmen die "Fitness"

Kondition = "Fitness"

Oft wird der Begriff "Kondition"
mit "Ausdauer" gleichgesetzt
bzw. nur auf "Ausdauer" bezogen

"Kondition" ist Ausdauer *und* Kraft !

Muskelfunktionsdiagnostik

➤ Evaluierung der **Kraftleistung**

Muskuläre Dysbalancen:

- Agonist - Antagonist
- Links-Rechts - Seitenvergleich

➤ Evaluierung der **Beweglichkeit**

CAVE: Fehlverständnis "Muskelverkürzung"

"Muskelverkürzung"

Bei Muskelfunktionsprüfungen werden u.a. "Muskelverkürzungen" festgestellt und diese immer wieder fälschlicherweise als strukturelle Verkürzung, also echte Längenverkürzung des Muskels vermittelt.

Mit einer "Muskelverkürzung" ist aber eine

- **eingeschränkte Flexibilität bzw. Dehnfähigkeit** gemeint.

Es besteht eine

- **verminderte Toleranz gegenüber einer Dehnungsspannung**
(Resistenz gegenüber dem Dehnungsschmerz)

Eine wirkliche Verkürzung eines Muskels besteht dabei nicht !

Die strukturelle Länge eines Muskels per se ist immer gleich

"Muskelverkürzung"

Eine *Muskelverkürzung* ist nicht strukturell, sondern *funktionell* zu betrachten:

Wenn ein Muskel seine optimale Kraftentfaltung in einem kleineren Winkel hat, als er sollte, kann man von einer "Verkürzung" sprechen.

Angezeigt ist es dann, den Gegenspieler (Antagonisten) zu kräftigen und den Muskel über eine möglichst große Bewegungsamplitude bzw. Gelenkreichweite arbeiten zu lassen (ROM: range of motion)

Damit wird wieder ein Gleichgewicht in der Kraft und in der Ruhespannung auf beiden Seiten hergestellt (Agonist - Antagonist)

⇒ Ausgleich muskulärer Dysbalancen.

"Muskelverkürzung"

Die Vorstellung, ein Muskel würde sich verkürzen, wenn er nicht gedehnt wird, ist zwar plausibel, aber falsch.

Durch Dehnen wird der Muskel nicht strukturell länger (auch nicht "schlanker", wie vielfach geglaubt wird), vielmehr wird damit die Toleranz gegenüber einer Dehnungsspannung erhöht und über eine höhere Dehnfähigkeit die Beweglichkeit gesteigert.

siehe [Was ist dran am Dehnen?](http://www.dr-moosburger.at/pub/pub046.pdf) (www.dr-moosburger.at/pub/pub046.pdf)

Kraft

Kraft ist die Fähigkeit des Muskels,
Spannung zu entwickeln

Kraft ist die Fähigkeit des Nerv-Muskelsystems

- Widerstände zu überwinden = **konzentrische Arbeit**
- ihnen entgegenzuwirken = **exzentrische Arbeit**
- sie zu halten = **statische Arbeit**

Bei der Muskelkontraktion wird die Ausgangslänge der Muskelfasern verkürzt, verlängert oder beibehalten.

Formen der Kraft und Kontraktion

- **Isometrische** (statische) Kraft bzw. Kontraktion
Haltekraft/Haltekontraktion
Spannung bei gleichbleibender Muskellänge
- **Isotonische** (dynamische) Kraft bzw. Kontraktion
 - **konzentrisch** ("überwindend")
positiv-dynamisch
Spannung bei Verkürzung des Muskels
 - **exzentrisch** ("nachgebend", "bremsend")
negativ-dynamisch
Spannung bei Verlängerung/Dehnung des Muskels

Kraft-Diagnostik

Im Breitensport/Gesundheitssport braucht es keine speziellen Kraftmessgeräte.

Maximalkraft: Ermittlung des **1RM**

one repetition maximum = Einzelwiederholungs-Maximum

Die "Dosierung" der Widerstände als Prozentsatz der Maximalkraft ist im modernen Krafttraining obsolet.

→ Anpassung des Widerstands an die Wiederholungszahl
(Ausnahme: Schnellkrafttraining)

Kraft

Krafttraining (je nach Zielsetzung)

- Maximalkrafttraining
- Hypertrophietraining
- Schnellkrafttraining
- Kraftausdauertraining

Die Methodik des Krafttrainings

Der Widerstand (Hantelgewicht bzw. entspr. Maschineneinstellung) richtet sich nach der geplanten WH-Zahl eines Satzes (früher: nach % der Maximalkraft)

- **Maximalkraft:** 3 - 6 (versuchsweise) schnelle WH
- **Hypertrophie:** 8 - 12 zügige bis langsame WH (auch exzentrisch)
- **Schnellkraft:** 3 - 5 schnellstmögliche, "explosive" WH *
- **Kraftausdauer:** 30 - 40 (bis 60) zügige WH **

* Widerstand 50-55% des 1RM (1RM = one repetition maximum)

** innerhalb ca. 90 sec, TUT 40 - 60 sec (max. anaerob-laktazide Energiebereitstellung)

Krafttraining aus medizinischer Indikation

sollte primär ein **Hypertrophietraining** sein

Vorrangiges Ziel ist der Muskelaufbau $\Rightarrow$ "Zurückholung" von im Lauf der Jahre "verlorengegangener" Muskelmasse als

1. **Stoffwechselorgan** (Insulinsenempfindlichkeit, Blutzuckerspiegel, Fettverbrennung)
2. **Stützorgan des passiven Bewegungsapparates** (Knochen, Gelenke)

Das "Prinzip der letzten Wiederholung" ist für Anfänger kein "Muss"

$\Rightarrow$ **"Sanftes Krafttraining"** (Boeckh-Behrens/Buskies)

Krafttraining mit freiem Widerstand versus Maschinen

Maschinen

- Geführte Bewegung ⇒ Nachteil: kein bzw. kaum Training der *intermuskulären Koordination*
- Einstieg für Anfänger (aber grundsätzlich können auch diese mit freiem Widerstand beginnen: Lerneffekt)
- Kein Partner erforderlich
- Für ältere Menschen zweckmäßiger (z.B. KIESER-Training)

Freier Widerstand (Langhantel, Kurzhantel)

- Vorteil: Training der *Kraft* und der *intermuskulären Koordination*
⇒ besonders effiziente Hilfe im Alltag
- Partner zur Kontrolle und Hilfestellung bei Bedarf

Ausdauer

- Fähigkeit der Muskelzellen, die oxydative ATP-Produktion (den aeroben Energieumsatz) zu steigern
- **"Ermüdungs-Widerstandsfähigkeit"**
 - ⇒ Fähigkeit, möglichst lange einer Belastung zu widerstehen, deren Dauer und Intensität letztlich zur Ermüdung und damit zur Leistungseinbuße führt
 - ⇒ Fähigkeit,
 - eine körperliche Tätigkeit länger durchführen zu können
 - danach weniger müde zu sein und
 - sich rascher zu erholen

Allgemeine Ausdauer

Leistungsphysiologische Kriterien

- zyklisch-dynamische Muskelarbeit
- mindestens ein Sechstel der gesamten Skelettmuskulatur (weniger → lokale Muskelausdauer)
- mindestens 3 Minuten

Ausdauertraining

ist mehr als nur ein "Cardiotraining" !

"Cardiotraining" ist ein Modebegriff der Fitnessszene,
kein Begriff der Trainingslehre

Kardio-, kardial (lat.): das Herz betreffend

*Trainiert wird die Ausdauer der beanspruchten Muskulatur
(z.B. die Beinmuskulatur beim Radfahren und Laufen)*

Das Herz ist von Natur aus "ausdauernd",
es wird nur als "Muskelpumpe" trainiert $\Leftrightarrow$ H MV $\uparrow$

siehe [Das Sportherz, www.dr-moosburger.at/pub/pub012.pdf](http://www.dr-moosburger.at/pub/pub012.pdf)

Bewegung - Sport - Training

- Bewegung ist Bewegung
- Sport ist etwas Soziales oder Kompetitives
- **Training** ist *regelmäßige körperliche Bewegung* (Belastung) zum Zwecke der *Leistungssteigerung* bzw.
Erhaltung der körperlichen Leistungsfähigkeit
auf der Basis von *Wachstumsprozessen*
in den beanspruchten Organen
 - **Muskulatur**: je nach Trainingsreiz
 - *Kraft*: Myofibrillen...
 - *Ausdauer*: Mitochondrien, Kapillaren...
+ Herzmuskulatur (HMV)

Training

"Bewegung als Medikament"

Ein Training hat einen funktionellen Zweck :

Es löst Wachstumsprozesse aus

Bewegungsaktivität, die keine Wachstumsprozesse auslöst,
ist kein Training

Training

"Bewegung als Medikament"

Katabole Vorgänge laufen ständig von selbst ab.

Anabole Vorgänge bedürfen ständiger Stimuli.

⇒ Auch zur Erhaltung eines erreichten Zustandes sind ständige Reize notwendig !

⇒ Training muss daher *regelmäßig ganzjährig* durchgeführt werden

Ein körperlich aktiver Lebensstil
ist aus präventivmedizinischer Sicht
für jeden Menschen
und *in jedem Lebensalter* wichtig

Oftmals braucht es ein "Mehr" an Bewegung

"Bewegung" oder "Sport" ist nicht automatisch "Training"

Nicht jede körperliche Aktivität ist trainingswirksam

Die medizinische Trainingslehre

gilt für jedermann,

für den Anfänger wie für den Profi

Bewegung als "Medikament"

*Es gibt keine Altergrenze und keine chronische Erkrankung,
die ein Training verbieten würde*

"Dosierung" eines Trainings:

1. **Intensität** ("Dosis")
2. **Dauer** ("Dosis")
3. **Häufigkeit** ("Dosisintervall")
4. **Umfang** ("wöchentliche Gesamtdosis")

WNTZ = wöchentliche Netto-Trainingszeit

individuell in Abhängigkeit von *Leistungsfähigkeit* und *Trainingszustand*

Ermittlung der Belastungsintensitäten für das Ausdauertraining

Orientierung an der max. Wattleistung bzw. max. HF
im Breiten- und Gesundheitssport am zweckmäßigsten !

"Untergrenze" : 50% der max. PWC = ca. 70% der max. HF
bei Untrainierten meist 75% der max. HF !
(bei Trainierten 65-70% der max. HF)

"Obergrenze" : 70-75% der max. PWC = 85-88% der max. HF
(bei Trainierten bis 90% der maximalen HF)

Laktatmessung im Breiten- und Gesundheitssport nicht notwendig
und auch nicht sinnvoll

(v.a. nicht mit dem "starren" 2- und 4 mmol-Schwellenkonzept)

Spiroergometrie nicht notwendig

Berechnung der VO_2 in ml/min: $3.5 \times \text{KG (kg)} + 12 \times \text{Watt (Mann)}$
 $3.15 \times \text{KG (kg)} + 12 \times \text{Watt (Frau)}$

Ermittlung der Belastungsintensitäten für das Ausdauertraining

Wenn man den genauen Ruhepuls kennt
(= Herzfrequenz unmittelbar nach dem morgendlichen Erwachen)

KARVONEN-Formel:

Prozentsatz der Herzfrequenzreserve plus Ruhepuls

Herzfrequenzreserve = maximale Herzfrequenz minus Ruhepuls

⇒ **(max. HF minus Ruhe-HF) x Faktor plus Ruhe-HF**

extensives Ausdauertraining: Faktor ~ 0.6

intensives Ausdauertraining : Faktor ~ 0.8

Trainingsempfehlungen für ein extensives Ausdauertraining

Untrainierte:

- Beginn mit 3 x 10 - 15 min pro Woche
- Schrittweise Erhöhung der Trainingsdauer
alle 4 bis 6 Wochen um 5 - 10 min
→ 3 x 20 → 3 x 30 → 3 x 40 (bis 3 x 60) min

⇒ WNTZ 2 (bis 3) Stunden
- Weitere Steigerung der Leistungsfähigkeit durch
Erhöhung der Trainingsfrequenz:
→ 4 x 30 → 4 x 40 → 4 x 50 min usw.

Empfehlungen für die körperliche Aktivität

Traditionelle Richtlinien:

- Frequenz: 3 bis 5 Tage pro Woche
- Intensität: 60 - 90% der max. Herzfrequenz
bzw. 50 - 85% der max. aeroben Kapazität (VO_2max)
- Dauer: 20 bis 60 min kontinuierliche aerobe Belastung
- Energieumsatz: keine Angaben

Erweiterte Aktivitätsempfehlungen:

- Frequenz: 6 bis 7 Tage pro Woche
- Intensität: moderate Belastung: 3 - 6 MET
- Dauer: Akkumulation von mind. 30 min Aktivität pro Tag,
kontinuierlich oder intermittierend (inkl. Freizeitaktivitäten)
- Energieumsatz: 150 - 200 kcal pro Tag oder mehr

Die positiven Effekte eines körperlichen Trainings

Ausdauertraining:

- Steigerung der allgemeinen Ausdauerleistungsfähigkeit durch Steigerung der muskulären VO_2max : HMV $\uparrow$, Kapillarisation, Mitochondrien-Volumen $\uparrow$
- Ökonomisierung der Herzarbeit: kard. Vagotonie, SV-Reserve $\uparrow$, HF $\downarrow$
- Metabolischer Benefit (Glukose- und Lipidstoffwechsel)

Krafttraining:

- Steigerung der Muskelkraft
- Verbesserung der Koordination (intra- und intermuskulär)
- Verbesserung der Beweglichkeit (Übungen mit großem ROM)
- Erhaltung bzw. Steigerung der Muskelmasse
- Metabolischer Benefit (Glukose- und Lipidstoffwechsel)
- Erhaltung/Erhöhung der Knochendichte (Osteoporose-Prävention)

GKK _____
 Btr.-KK _____

☐ Bergbau
☐ Eisenb.
☐ BVA (off. Bed.)
☐ gew. Wirtsch.
☐ Bauern
☐ _____

Familiennam(e) _____ Vorname(n) _____ SV-Nr. _____ Geburtsdatum _____
 Patient _____ Tag _____ Monat _____ Jahr _____

Anschrift _____

Versicherter (Hier auszufüllen, wenn Patient ein Angehöriger ist) _____ Tag _____ Monat _____ Jahr _____

☐ weiblich ☐ männlich

Verein _____

Fachverband / Dachverband _____

Sportart _____

Sportmedizinischer Untersuchungsbogen des Landes Tirol

Sporttauglichkeitsuntersuchung für Kinder und Jugendliche
vom vollendeten 6. bis zum vollendeten 19. Lebensjahr

avomed
 ARBEITSKREIS FÜR VORUNTERSUCHUNGEN
 UND GESUNDHEITSFÖRDERUNG IN
 TIROL



TGKK



Fragebogen zur Sportmedizinischen Untersuchung

Erkrankungen in der Familie

- Bluthochdruck ----- ☐
- Zuckerkrankheit ----- ☐
- Herz-Kreislaufkrankung ----- ☐
- Fett-Stoffwechselerkrankung (Cholesterin) ----- ☐

Impfungen

- Diphtherie ----- ☐
- Tetanus ----- ☐
- Pertussis ----- ☐
- Polio (Kinderlähmung) ----- ☐
- Hib ----- ☐
- Masern-Mumps ----- ☐
- Röteln ----- ☐
- Hepatitis ----- ☐
- FSME (Zeckenimpfung) ----- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

Allergien

- Heuschnupfen ----- ☐
- Ekzeme ----- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

Frühere bzw. bestehende Krankheiten

- Hals-Nasen-Ohrenerkrankung ----- ☐
- Lunge (Asthma/Bronchitis) ----- ☐
- Herz-Kreislaufkrankung ----- ☐
- Magen-Darmerkrankung ----- ☐
- Lebererkrankung ----- ☐
- Harnwege ----- ☐
- Hauterkrankung ----- ☐
- Zuckererkrankung ----- ☐
- Augenerkrankung ----- ☐
- Sonstige Erkrankung ----- ☐
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

Operationen oder Unfallverletzungen

Zusätzlich bei Mädchen

- Periode unregelmäßig ----- ☐
- Die erste Monatsblutung
ist im _____ Lebensjahr aufgetreten
- Pilleneinnahme ----- ☐

Regelmäßige Medikamenten-Einnahme

Beschwerden beim Sport

GKK Btr.-KK Untersuchungsdatum:

☐ Bergbau ☐ Eisenb. ☐ BVA (off. Bed.) ☐ gew. Wirtsch. ☐ Bauern

Familienname(n) Vorname(n) SV-Nr. Geburtsdatum

Patient Tag Monat Jahr

Anschrift

Versicherter (Nur ausfüllen, wenn Patient ein Angehöriger ist)

Tag Monat Jahr

Untersuchender Arzt

STEMPEL

Unterschrift

☐ weiblich ☐ männlich

Verein

Fachverband / Dachverband

Sportart

Für den Wettkampfsport ☐ tauglich ☐ untauglich

Anamnese

Untersuchungsbefund RR / Puls /min Gewicht kg Größe cm

Internistisch

COR auffällig ☐ unauffällig ☐ pathologischer Befund

PULMO auffällig ☐ unauffällig ☐ Abklärung wegen

ABDOMEN auffällig ☐ unauffällig ☐ Kontrolle wegen

Orthopädisch

Wirbelsäule auffällig ☐ unauffällig ☐ pathologischer Befund

obere Extremitäten auffällig ☐ unauffällig ☐ Abklärung wegen

untere Extremitäten auffällig ☐ unauffällig ☐ Kontrolle wegen

Sonstige Befunde

HNO auffällig ☐ unauffällig ☐ pathologischer Befund

Schilddrüse auffällig ☐ unauffällig ☐ Abklärung wegen

Augen auffällig ☐ unauffällig ☐ Kontrolle wegen

Neurol. / Psych. auffällig ☐ unauffällig ☐

Kleine Lungenfunktion

o.B. ☐ restriktiv ☐ obstruktiv ☐

Labor

Hb BZ ☐ nüchtern ☐ postprandial ☐

BSG BZ

Cholesterin TG

Harn

neg. ☐ pos. ☐

Gluc. ☐ Prot. ☐ Ery. ☐ Nitrit ☐

Beratungsgespräch am (Datum):

Ruhe - EKG

ab vollendetem 12. Lebensjahr ☐ auffällig ☐ unauffällig ☐ 12 Ableitungen

Befund:

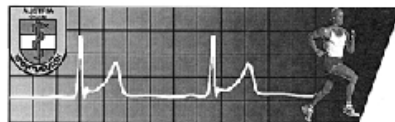


NAME		MÄNNL ☐
		WEIBL ☐
VORNAME	UNTERSUCHUNGS-DATUM	
VERS.-NR.	GEB.-DATUM	
PLZ/ORT		
STRASSE/GASSE/PLATZ		
VEREIN		
SPORTARTEN		

ANAMNESE							
Erstuntersuchung am:		☐ Regelm. Training in der Hauptsportart		Std./Woche seit			
Gesamttraining		Std./Woche	Trainingseinheiten/Woche	Trainingsintensität			
Ausgleichssportarten		☐ Spezielle Trainingsanamnese					
Familienanamnese		☐ unauffällig ☐					
Gewicht		☐ konstant ☐ zugenommen		☐ abgenommen			
Sexualanamnese		☐ unauffällig		Menarche:		☐ Menses unregelmäßig ☐	
Nikotin		☐ nie ☐ ja		☐ früher, seit		nicht mehr ☐ Ztg./Tag ☐ Jahre	
Alkohol		☐ nie ☐ gelegentlich		☐		regelmäßig	
Medikamente		☐ keine ☐					
Operationen		☐ keine ☐					
Frühere Krankheiten/Spitalsaufenth.		☐ keine ☐					
Verletzungen		☐ keine ☐ spez. Untersuchungsblatt					

Subjektive Leistungsfähigkeit	☐ gut ☐
Derzeitige Beschwerden	☐ keine ☐ siehe auch Rückseite ☐ bei Sportausübung

STATUS			
Größe	cm	Gewicht	kg
Puls/min	☐ regelmäßig ☐ unregelmäßig	RR / mm Hg	
Konstitution	☐ Mischtyp ☐ athletisch ☐ asthenisch ☐ pyknisch		
Haftung	☐ normal ☐ Fehlfaltung ☐ (siehe Untersuchungsblatt „Bewegungsapparat“)		
Kopf und Hals	☐ unauffällig ☐		
Augen	☐ unauffällig ☐	☐ Brillen ☐ Haftschalen ☐ Dioptrien	
Gebiß	☐ saniert ☐ sanierungsbedürftig	☒ Teilprothese ☒ Vollprothese	
Tonsillen	☐ unauffällig ☐ ektomiert ☐ hypertroph ☐ entzündlich		
Rachen/Mundhöhle	☐ unauffällig ☐		
Schilddrüse	☐ unauffällig ☐		
Karotiden	☐ unauffällig ☐		
Thorax	☐ unauffällig ☐		
Herz	☐ unauffällig ☐		
Lunge	☐ unauffällig ☐		
Abdomen	☐ unauffällig ☐		
Leber	☐ unauffällig ☐		
Nierenlager	☐ unauffällig ☐		
Bruchforten	☐ unauffällig ☐		
Gefäßstatus	☐ unauffällig ☐		
Impfstatus	☐ Impfpas ☐		
Sonstiges			



ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR SPORTMEDIZIN

NAMEN	MÄNNL. ☐ WEIBL. ☐
VORNAME	UNTERSUCHUNGS- DATUM
VERS.-NR.	GEB.-DATUM
PLATZ	
STRASSE/GASSE/PLATZ	
WFA/N	
SPORTARTEN	

HALTUNGS- UND BEWEGUNGSAPPARAT

Anamnese:			
Beschwerden:			
Wirbelsäule:	☐ unauffällig	☐ Thoraxdeformität/asymmetrie	☒ II Schultertiefstand
		☐ Kopf vorgeschoben	☐ Kinn-Jugulum-Abstand vermehrt
		☐ BWS-Kyphose	☐ vermehrt ☐ aufgehoben
		☐ Lendenlordose	☐ vermehrt ☐ aufgehoben
		☐ Becken ventral	☐ Bauchdecke schlaff
		☐ LWS-Skoliosierung	☐ Lendenwulst
		☐ BWS-Skoliosierung	☐ Rippenbuckel
		☐ Beckenschiefstand	☒ II Vorlaufphänomen
		☐ Vorbeuge eingeschränkt	☐ Finger-Boden-Abstand = cm
Schulter:	☐ unauffällig	☒ II Muskulaturhypotrophie	☒ II Schürzen-, ☒ II Nackengriff eingeschränkt
		☒ II Impingementzeichen	☒ II Painful arc bei Grad ☒ II Instabilität (Aprehension)
Ellbogen:	☐ unauffällig	☒ II eingeschränkte Beweglichkeit	☒ II vermehrte Beweglichkeit
		☒ II Gelenkwinkel vermehrt (valg.)	
Hand, Finger:	☐ unauffällig	☒ II Pronation	☒ II Supination eingeschränkt
		☒ II Fingerfunktion eingeschränkt	☒ II Passive Dorsalextension vermehrt
Hüfte, ISG:	☐ unauffällig	☒ II Beugung	☒ II Innenrotation eingeschränkt ☒ II Federtest positiv
Knie:	☐ unauffällig	☒ II Muskelatrophie Vast med. (Diff: cm)	
		Knieachse	☒ II valg. ☒ II var vermehrt
		Instabilität	☒ II medial ☒ II lateral ☒ II ventral ☒ II dorsal
		Meniskuszeichen	☒ II medial ☒ II lateral
		☒ II Zehen pos.	
		☒ II Beinlängenverkürzung	cm
Fuß OSG:	☐ unauffällig	☒ II Instabilität	☒ II Talusvorschub ☒ II Beweglichkeits Einschränkung
		☒ II Plattfuß	☒ II Spreizfuß ☒ II Senkfuß ☒ II Hochfuß
Muskelfunkt.:	☐ unauffällig	Verkürzung:	☒ II M. ischioocruralis ☒ II M. iliopsoas ☒ II M. rect. femoris
			☒ II M. pectoralis ☒ II Mm. adduct. ☒ II M. gastrocnemius
		Abschwächung:	☒ II M. rect. abdom. ☒ II M. gluteus max. ☒ II M. erect. trunci
Neurologie:	☐ unauffällig	Reflexe:	☐ unauffällig ☐ siehe Beiblatt
Durchblutung:	☐ unauffällig	Varizen:	☐ unauffällig ☐ siehe Beiblatt

Sporttauglichkeitsuntersuchung



☐ männlich ☐ weiblich

Name _____

Adresse _____

Geburtsdatum _____

Untersuchungsstelle _____

Verein _____

Sportart _____

Stempel

Unterschrift _____

Untersuchungsdatum _____

Für den Wettkampfsport ☐ tauglich ☐ untauglich

Familienanamnese		Trainingsanamnese			
Herz-Kreislaufisiko ja ☐ nein ☐		Sportart spezifisch	Stunden pro Woche	Kraft	Stunden pro Woche
		Ausdauer	Stunden pro Woche	Andere	Stunden pro Woche
RR	/	mmHg	Puls	/min	Gewicht kg
					Größe cm
					Fett %
					BMI kg/l ²

Internistisch		
Herz	☐ auffällig ☐ unauffällig	<u>Auffälliger Befund</u> _____ <u>Abklärung bzw. Kontrolle wegen</u> _____
Lunge	☐ ☐	
Bauch	☐ ☐	
Leiste	☐ ☐	

Orthopädisch		
Wirbelsäule	☐ auffällig ☐ unauffällig	<u>Auffälliger Befund</u> _____ <u>Abklärung bzw. Kontrolle wegen</u> _____
Hüfte	☐ ☐	
Obere Extremität	☐ ☐	
Untere Extremität	☐ ☐	

Muskelfunktion					
Ja	Nein	abgeschwächt		verletzt	
Haltungsschwäche	☐ ☐	Schulterblattfixatoren	☐ ☐	Hüftstrecker	☐ ☐
		Hüftbeuger	☐ ☐	Wadenmuskulatur	☐ ☐
Bauchmuskulatur	☐ ☐	Kniestrecker	☐ ☐	Unterarmmuskulatur	☐ ☐

Sonstige Befunde		
HNO (Hören)	☐ auffällig ☐ unauffällig	<u>Auffälliger Befund</u> _____ <u>Abklärung bzw. Kontrolle wegen</u> _____
Augen (Sehen)	☐ ☐	
Haut	☐ ☐	
Neurol. / Psych.	☐ ☐	

EKG		Labor		Bemerkungen: _____ _____ _____
auffällig ☐	unauffällig ☐	Harn	☐ auffällig ☐ unauffällig	

Kardiovaskuläre Risikoabklärung

Blutdruck: Arterielle Hypertonie ?

Relevante Rhythmusstörungen:

ARVD, Brugada-Syndrom, long QT-Syndrom
(Synkopenanamnese? Familienanamnese, EKG-Morphologie)

Myokarditis (Infektanamnese, Klinik)

CMP (dilatative CMP, HOCM)

Vitien (v.a. Aortenklappenstenose), Mitralklappenprolaps

KHK (frühe Koronaratherosklerose)

Kongenitale Anomalien der Koronararterien

Kardiovaskuläre Risikoabklärung

- Anamnese
- Status, klinische Untersuchung
- EKG
- Spirometrie
- Echo-/Dopplerechokardiographie
- Ergometrie
- Elektrophysiologische Abklärung bei Hinweis auf AV-reentry bzw. AV-nodalen reentry, ggf. Katheterablation
- MRI bei Verdacht auf ARVD
- evtl. Koronar-CT, Koronarangiographie, IVUS
- evtl. Karotisdopplersonographie (Intima-Mediadicke, Plaques)

Echo-/Dopplerechokardiographie (transthorakal)

Systolische LV-Funktion (LVEDD, LVESD, FS, EF, LV-Vol, SV...)

Global eingeschränkte Kontraktilität - dilatative CMP ?

Diastolische Myokarddicke von Septum u. HW $\Rightarrow$ LVH ? HOCM ?

(Regionale Wandbewegungsstörung nach Myokardinfarkt ?)

("hibernating myocardium" ?)

Diastolische LV-Funktion: Relaxations-/Compliancestörung ?

$\Rightarrow$ Cor hypertonicum ?

Klappenmorphologie und -funktion: Ao-Stenose ? MKP ?

Druck im kleinen Kreislauf: Pulmonale Hypertension ?

Ergometrische Untersuchungen

- Fahrrad-Ergometer

- Laufband-Ergometer

- Ruder-Ergometer

- Handkurbel-Ergometer

- weitere spezifische Ergometer

Fahrrad-Ergometrie

Funktionsdiagnostik - Leistungsdiagnostik

Standardprotokoll (WHO): 2 min/25 Watt

Für Kinder: Stufendauer ab 1 min, Wattinkrement 5 - 20

Sportprotokolle: 3 min/20 W, 3 min/30 W, 4 min/40 W

Objektive Ausbelastung anstreben (Motivation !)

PWC (physical work capacity): Maximale Watt-Leistung, max. Watt/kg

HF-Regulation, maximale HF $\Rightarrow$ individuell !

"220 minus Alter" nicht zweckmäßig

RR-Regulation

Symptome, Beschwerden: Dyspnoe ? exercise induced asthma ?
Muskelschmerzen ? (Stenokardien ?)

Ergometrie - arterielle Hypertonie

Evaluierung der RR-Regulation: v.a. bis 100 Watt → Alltagsbelastungen !

⇒ Evaluierung einer antihypertensiven Pharmakotherapie

Formeln für die Obergrenze des systolischen Blutdrucks (mmHg):

$$(\text{Watt} + \text{Alter}) \times 0.4 + 120$$

$$\text{Alter}/3 + \text{Watt}/3 + 145$$

Der diastolische RR steigt optimalerweise nicht über den Ausgangswert an
Schon bei 50 Watt Dilatation der periphere Widerstandsgefäße

⇒ diastol. RR sinkt üblicherweise bei Jüngeren u. Trainierten ("RR-Schere")

Evaluierung des Rückgangs des systolischen RR nach Belastungsabbruch

EKG: ST-Senkung als Zeichen der subendokardialen Ischämie:
Relative Koronarinsuffizienz bei LVH durch Nachlast ↑

VES als möglicher Hinweis auf LH-Insuffizienz u./od. KHK

Ergometrie - KHK

EKG: ST-Senkung als Zeichen der subendokardialen Ischämie

- ⇒ Relative Koronarinsuffizienz bei art. Hypertonie (Nachlast ↑)
- ⇒ Absolute Koronarinsuffizienz bei hämodynam. wirksamer KHK

Stenokardien ? Stumme Myokardischämie ?

VES als Hinweis auf Ischämie u./od. LH-Insuffizienz
(auch bei Cor hypertonicum)

RR: Evaluierung des systolischen RR-Anstiegs

**Fehlender systolischer RR-Anstieg bzw. systol. RR-Abfall
als Hinweis auf LAD- bzw. Hauptstamm-Stenose**

Leistungsdiagnostik

Nur mit objektiver Ausbelastung möglich.

Mit "Submaximaltests" kann keine Aussage über die wahre Leistungsfähigkeit getroffen werden.

Der Fehler, anhand der Herzfrequenz bei einer submaximalen Belastung auf die Leistungsfähigkeit zu schließen, wird häufig gemacht.

Dabei werden "Hochpulsler" unterbewertet und "Niedrigpulsler" überbewertet.

Egometrie-Protokolle

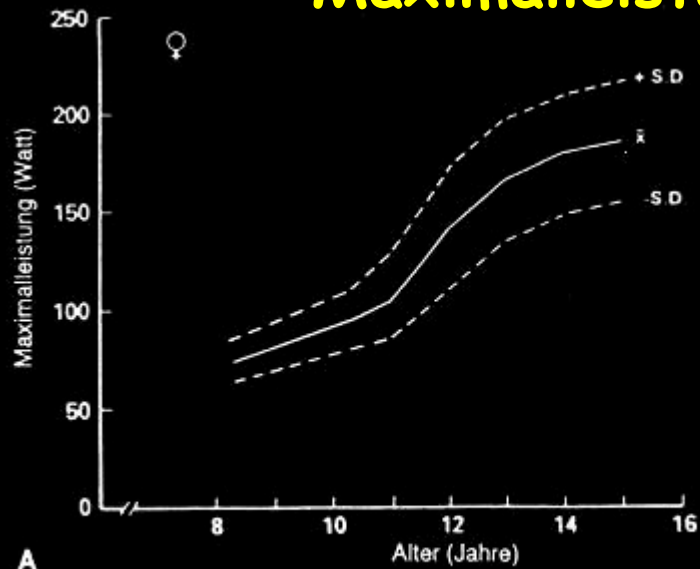
Alter	6J	10 J	12 J	14 J
kg - Watt	22 ---- 60	35 ----- 100	42 ----- 175	55 ----- 225
weibl	22 ---- 50	35 ----- 80	42 ----- 150	52 ----- 175
min	20+5 W/'	20+10W/'	30+15W/'	40+20W/'
1	20	20	30	40
2	25	30	45	60
3	30	40	60	80
4	35	50	75	100
5	40	60	90	120
6	45	70	105	140
7	50	80	120	160
8	55	90	135	180
9	60	100	150	200
10	65	110	165	220
11	70	120	180	240
12	75	130	195	260
13	80	140	210	280
14	85	150	225	300

Fahrrad-Ergo(Spiro)metrieprotokolle

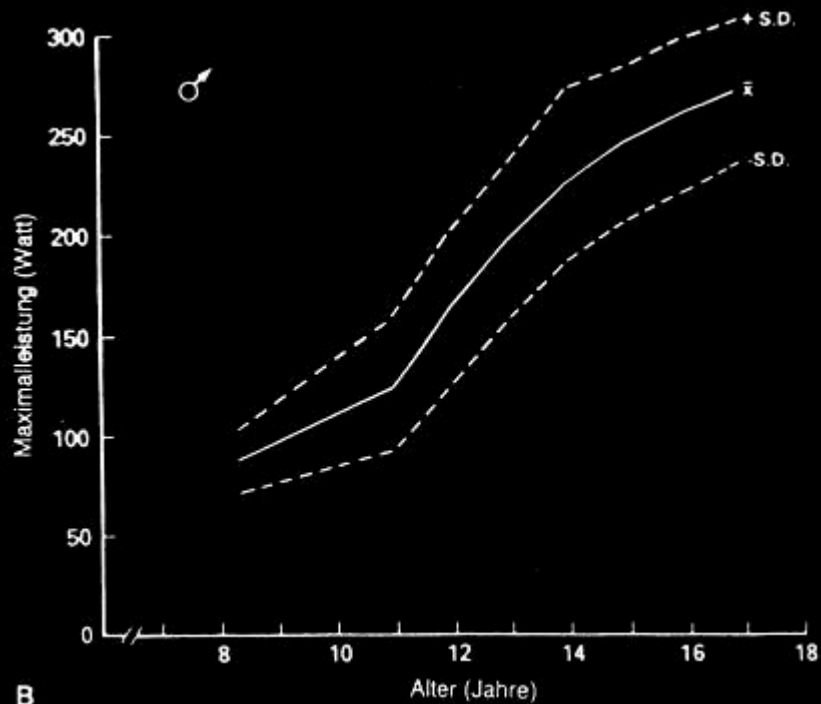
Leistungssport

Gewicht (kg)	Ausgang (Watt)	Steigerung (Watt)	Stufendauer (min)	Erholung (Watt)
25 - 30	15	15	2	15
31 - 35	20	20	2	20
36 - 40	25	25	3	25
41 - 45	30	30	3	30
46 - 50	35	35	3	35
51 - 55	40	35	3	35
56 - 60	40	40	3	40
> 60 m	50	50	3	50
> 60 w	50	40	3	40

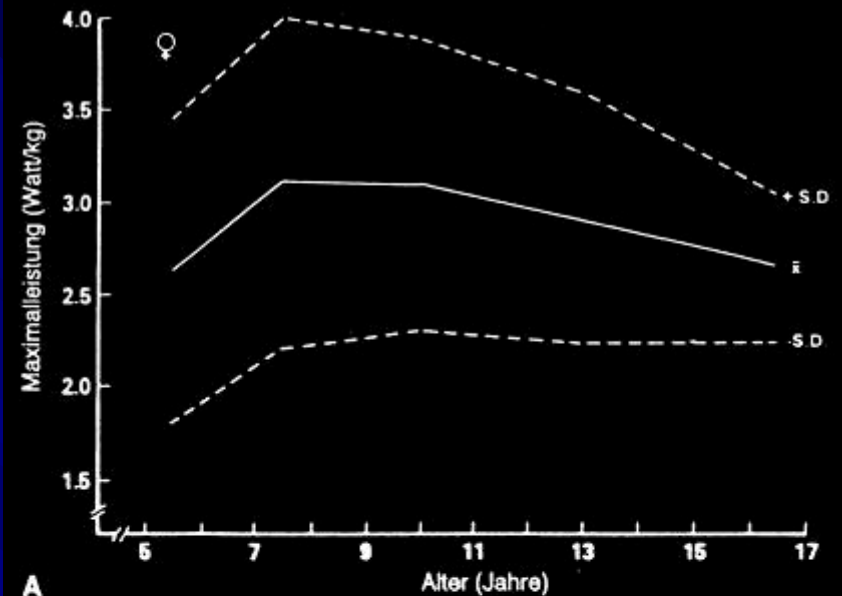
Maximalleistung in Watt - Watt/kg



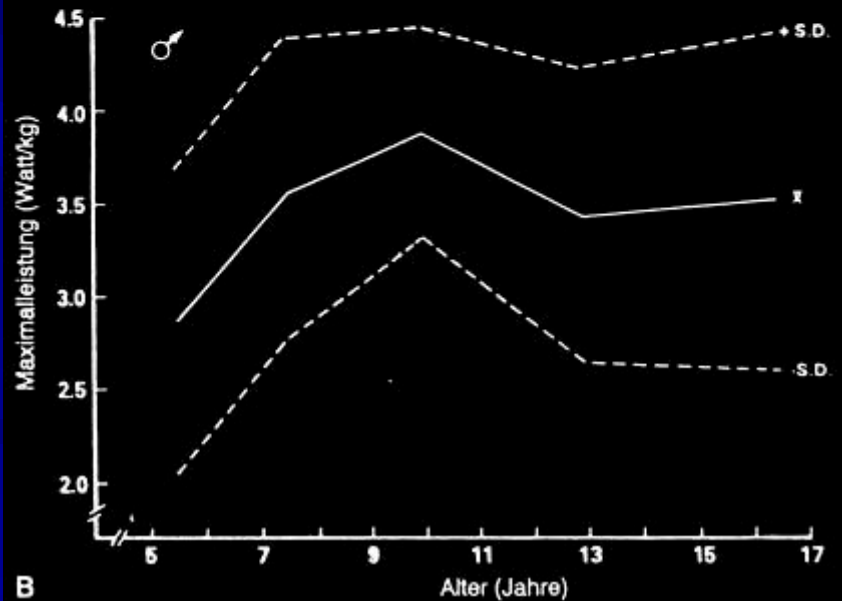
A



B

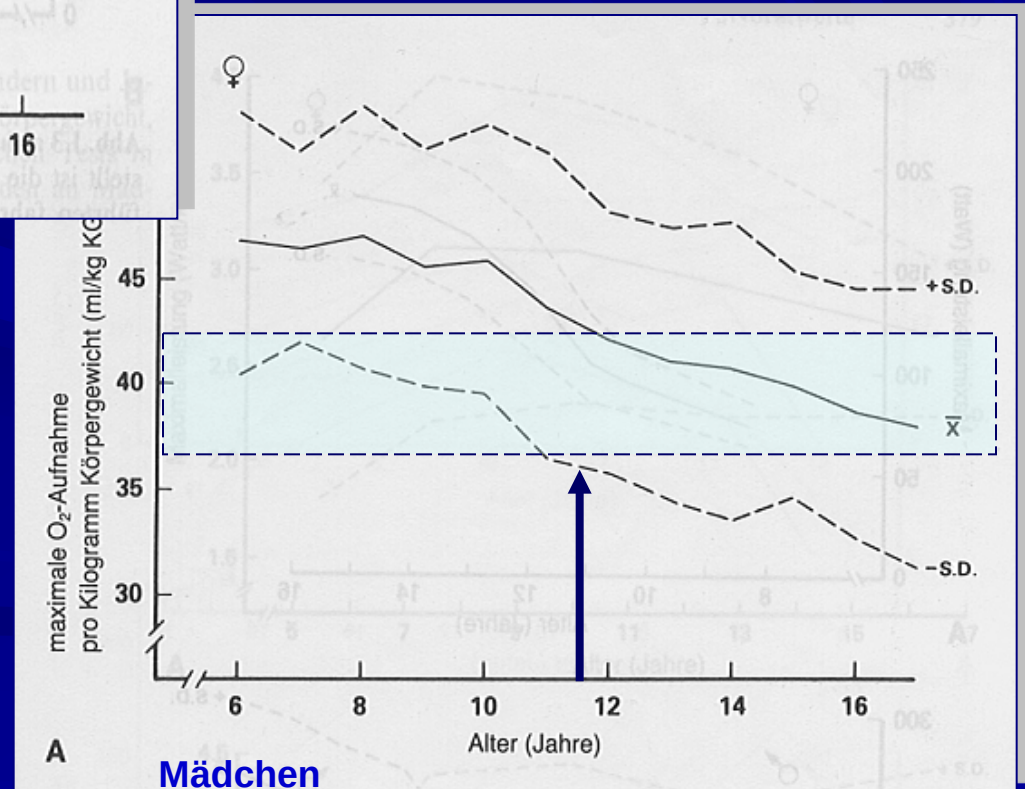
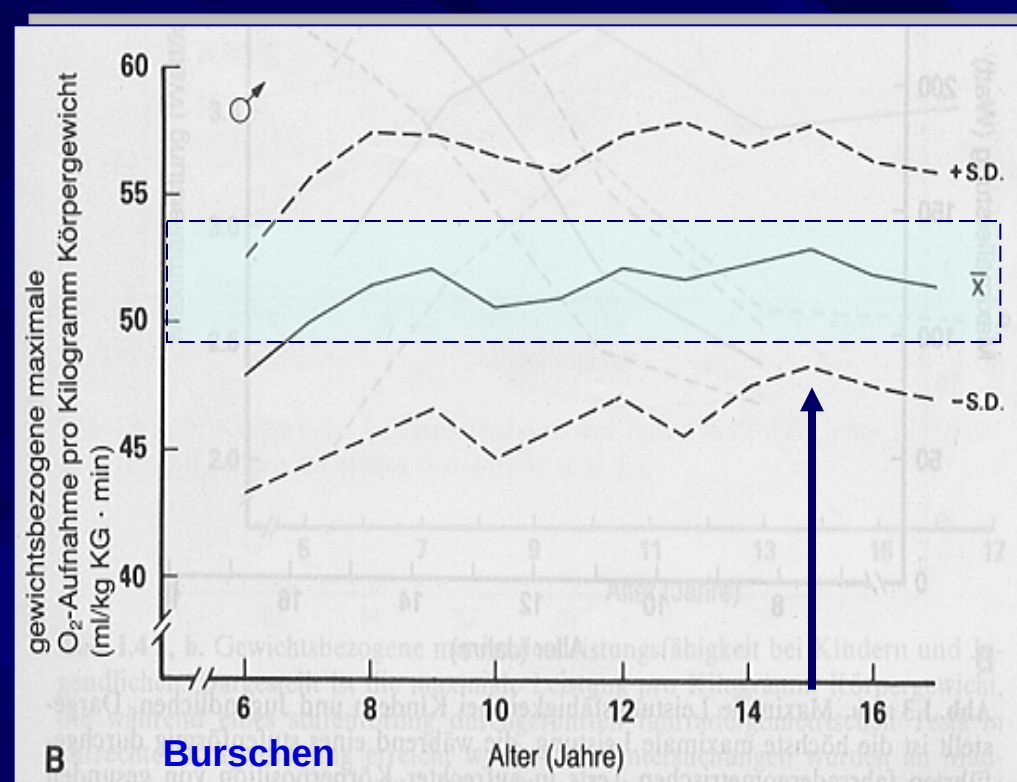


A



B

Relative $\dot{V}O_2\text{max}$



Bar-Or 1984

Fahrrad-Ergometrie

Beispiele

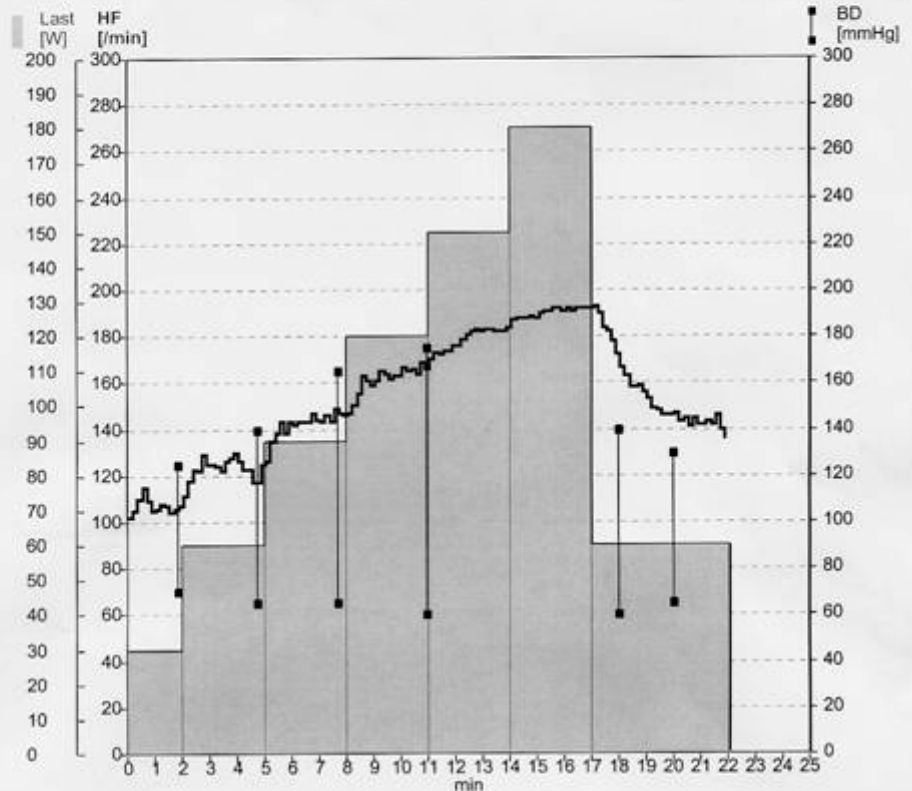
13 Jahre

männlich

Radsport (Verein)

überdurchschnittlich
gute Leistungsfähigkeit

Geb:	09.08.1994	Abbr. Kriterien:	objektive Ausbelastung	Max. Last	180 W (94) %
Alter:	13 Jahre		gute Motivation	Max HF	193 /min (93) %
Geschl:	M			Max BD	175 / 60 mmHg
Grösse:	164,5 cm			Max. BD x HF	337 mmHg/min
Gewicht:	47,0 kg			Min. BD x HF	142 mmHg/min
Med:	keine			PWC 150/170	96 / 135 W
Indik:	Prüfg. kardiopulmonale Leistungsbreite			PWC rel	2,04 / 2,87 W/kg
Bem:					



Dauer vor Belast.	2:00	Testdauer	15:00	Erholungsdauer	5:04	Totale Dauer	22:04
-------------------	------	-----------	-------	----------------	------	--------------	-------

Interpretation

Sportprotokoll 3 min/30 Watt

kein statist. Sollwert für diese Altersstufe

KOF 1.49 m³ bei BMI 17.4

PWC 180 Watt 3 min = 180 Watt => 3.79 Watt/kg

VO2max = 2324 ml/min = 49 ml/kg.min

keine Beschwerden

adäquate HF- und Blutdruck-Regulation

Erstellt von

Dr. Kurt A. Moosburger / 28.03.2008 19:36:29

11 Jahre

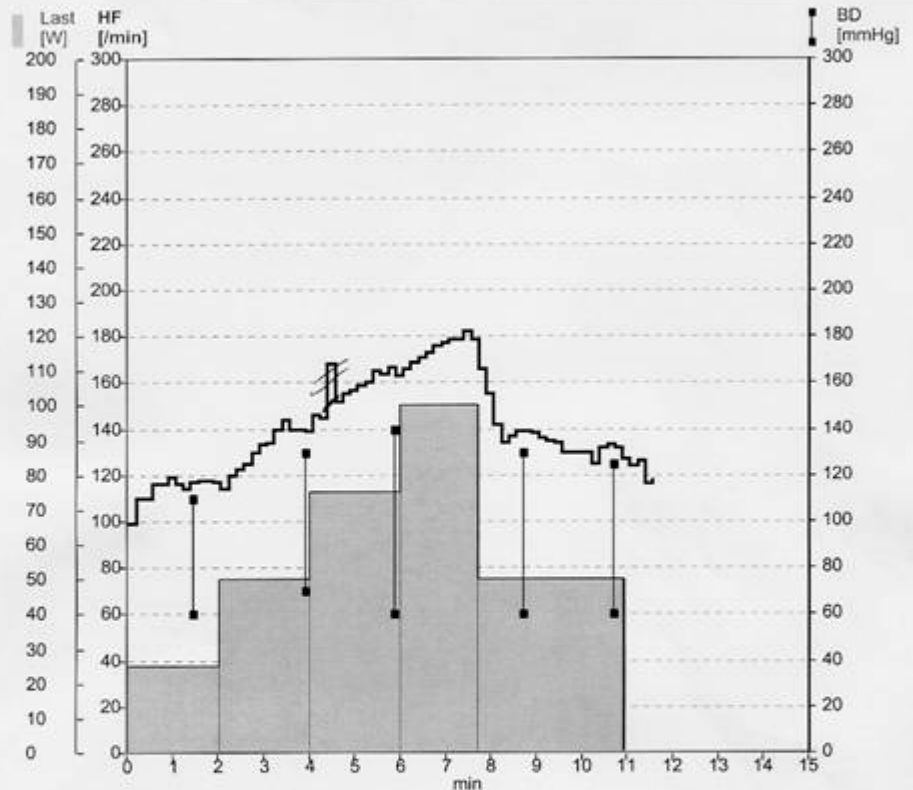
männlich

Eishockey (Verein)

schlechte Leistungsfähigkeit

mangelnde Motivation

Geb:	27.04.1997	Abbr. Kriterien:	fragliche Ausbelastung	Max. Last	96 W (52) %
Alter:	11 Jahre		mangelnde Motivation	Max HF	182 /min (87) %
Geschl:	M			Max BD	140 / 60 mmHg
Grösse:	144,0 cm			Max. BD x HF	239 mmHg/min
Gewicht:	53,0 kg			Min. BD x HF	129 mmHg/min
Med:	keine			PWC 150/170	60 / 98 W
Indik:	Prüfg. kardiopulmonale Leistungsbreite			PWC rel	1,13 / 1,85 W/kg
Bem:					



Dauer vor Belast. 2:00 Testdauer 5:42 Erholungsdauer 4:02 Totale Dauer 11:44

Interpretation

Standardprotokoll 2 min/25 Watt

KOF 1.43 m² bei BMI 25.5 => deutliches Übergewicht für 11 Jahre

PWC 100 Watt 90 sec = 94 Watt => 1.77 Watt/kg

Keine objektive Ausbelastung, mangelnde Motivation
adäquate HF-Regulation, Hw. auf GA-Trainingsmangel
adäquate Blutdruck-Regulation
EKG o.B.

Validiert von

Dr. Kurt A. Moosburger / 30.05.2008 17:41:22

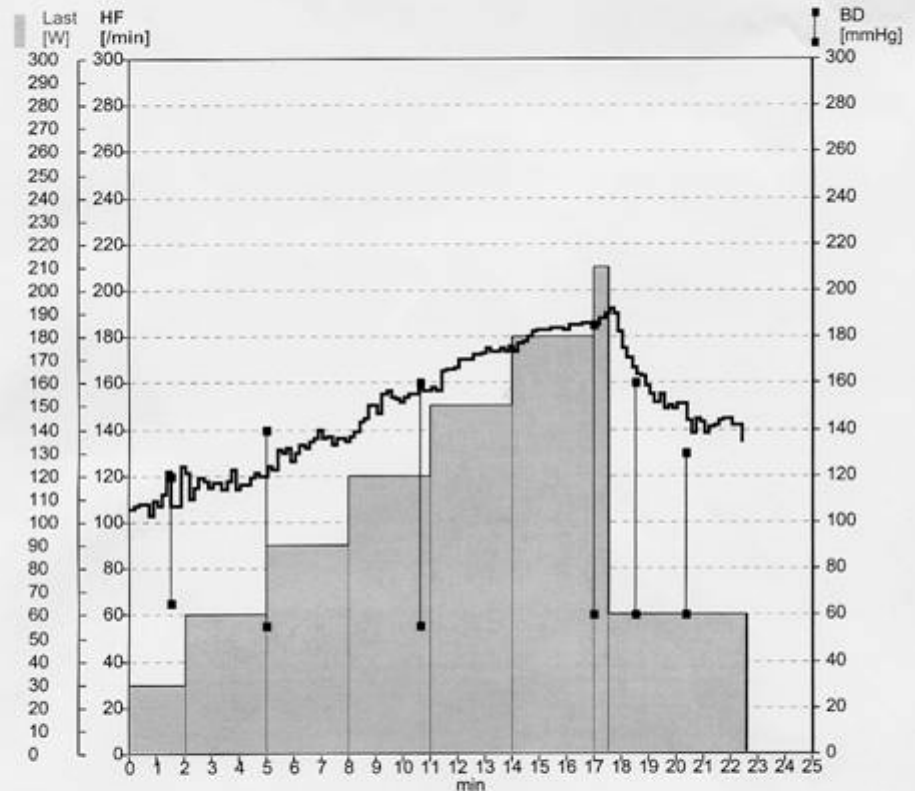
14 Jahre

männlich

Hobbysport

überdurchschnittliche
Leistungsfähigkeit

Geb:	03.05.1994	Abbr. Kriterien:	objektive Ausbelastung	Max. Last	185 W (89) %
Alter:	14 Jahre		gute Motivation	Max HF	192 /min (93) %
Geschl:	M			Max BD	185 / 60 mmHg
Grösse:	171,0 cm			Max. BD x HF	353 mmHg/min
Gewicht:	54,0 kg			Min. BD x HF	134 mmHg/min
Med:				PWC 150/170	115 / 151 W
Indik:	Prüfg. kardiopulmonale Leistungsbreite			PWC rel	2,13 / 2,80 W/kg
Bem:					



Dauer vor Belast.	2:01	Testdauer	15:30	Erholungsdauer	5:03	Totale Dauer	22:34
-------------------	------	-----------	-------	----------------	------	--------------	-------

Interpretation

Sportprotokoll 3 min/30 Watt

KOF 1.63 m³ bei BMI 18.5

PWCmax 210 Watt 30 sec = 185 W => 3.43 W/kg

VO2max 2393 ml/min => 44 ml/kg.min

keine Beschwerden
adäquate HF- und Blutdruck-Regulation

Erstellt von

Dr.Kurt A. Moosburger / 09.10.2008 18:45:32

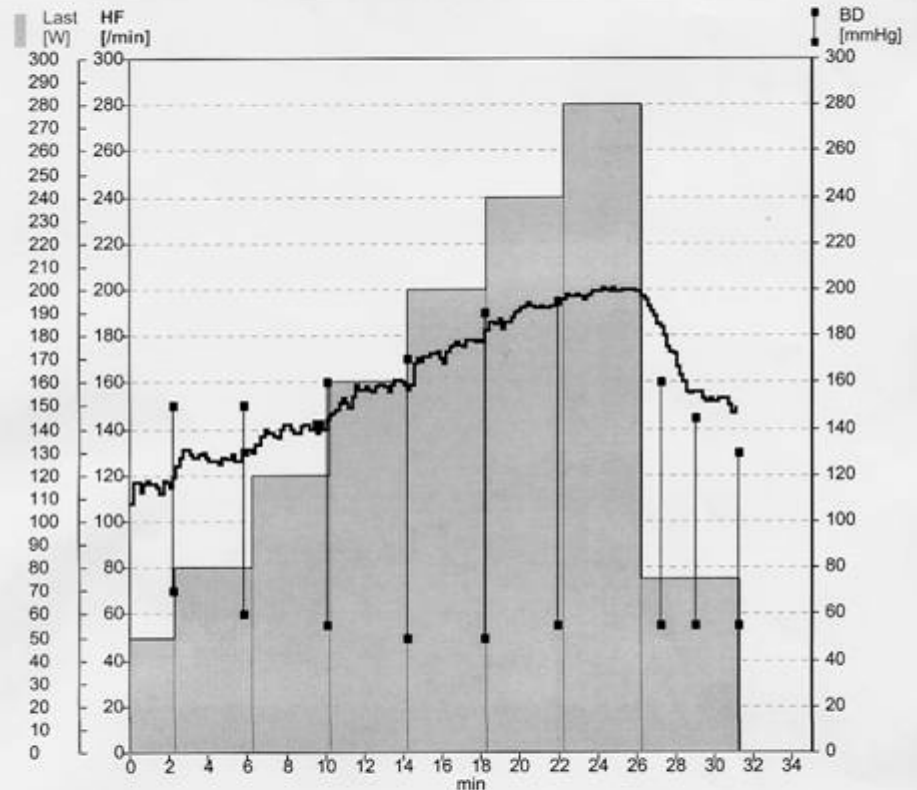
16 Jahre

männlich

Radsport (Verein)

gute Leistungsfähigkeit

Geb:	20.09.1991	Abbr. Kriterien:	objektive Ausbelastung	Max. Last	280 W (123) %
Alter:	16 Jahre		gute Motivation	Max HF	201 /min (99) %
Geschl:	M			Max BD	195 / 55 mmHg
Grösse:	182,0 cm			Max. BD x HF	384 mmHg/min
Gewicht:	63,5 kg			Min. BD x HF	178 mmHg/min
Med:	keine			PWC 150/170	133 / 195 W
Indik:	Prüf. kardiopulmonale Leistungsbreite			PWC rel	2,09 / 3,07 W/kg
Bem:	RC Tirol				



Dauer vor Belast.	2:15	Testdauer	24:00	Erholungsdauer	4:59	Totale Dauer	31:14
-------------------	------	-----------	-------	----------------	------	--------------	-------

Interpretation

Sportprotokoll 4 min/40 Watt

KOF 1.82 m² bei BMI 19.2

PWC 280 Watt 4 min = 280 Watt => 4.41 W/kg

VO₂max = 3582 ml/min => 56 ml/kg.min

keine Beschwerden
adäquate HF- und Blutdruck-Regulation

Validiert von

Dr. Kurt A. Moosburger / 04.04.2008 16:57:30

41 Jahre

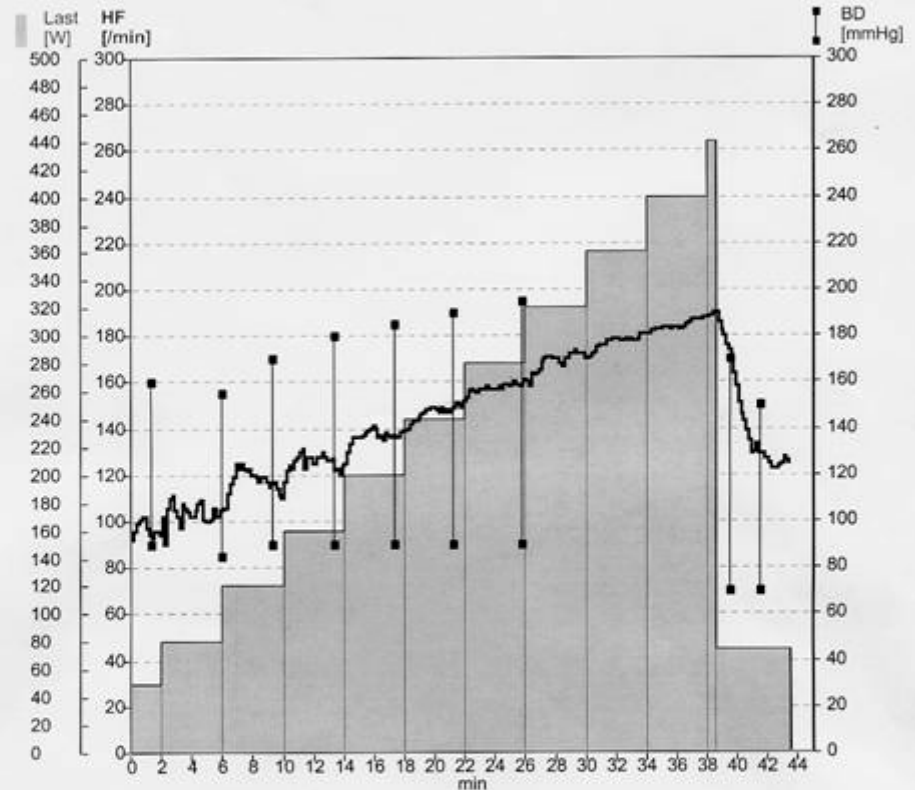
männlich

Hobbyradsport (ambitioniert)

sehr gute Leistungsfähigkeit

Geb: 16.03.1985 Abbr. Kriterien: objektive Ausbelastung
Alter: 41 Jahre gute Motivation
Geschl: M
Grösse: 189,0 cm
Gewicht: 74,0 kg
Med: keine
Indik: Prüfg. kardiopulmonale Leistungsbreite
Bem:

Max. Last 405 W (201 %)
Max HF 190 /min (106 %)
Max BD 195 / 90 mmHg
Max. BD x HF 370 mmHg/min
Min. BD x HF 158 mmHg/min
PWC 150/170 245 / 327 W
PWC rel 3,31 / 4,42 W/kg



Dauer vor Belast. 2:00 Testdauer 36:30 Erholungsdauer 4:59 Totale Dauer 43:29

Interpretation

Sportprotokoll 4 min/40 W

SOLL 201 Watt (KOF 2.0 m² bei BMI 20.7)

PWCmax 440 Watt 30 sec = 405 W (5.47 W/kg) = 201 %

VO2max 5119 ml/min => 69 ml/kg.min

keine Beschwerden

adäquate HF- und Blutdruck-Regulation

EKG: Rechtsverspätung, vzlt. VES (etwas mehr vor Ausbelastung), geringgr. ST-Senkung in V5, diskrete ST-Senkung in V6

Verdient von

(keine signifikanten ST-Veränderungen)

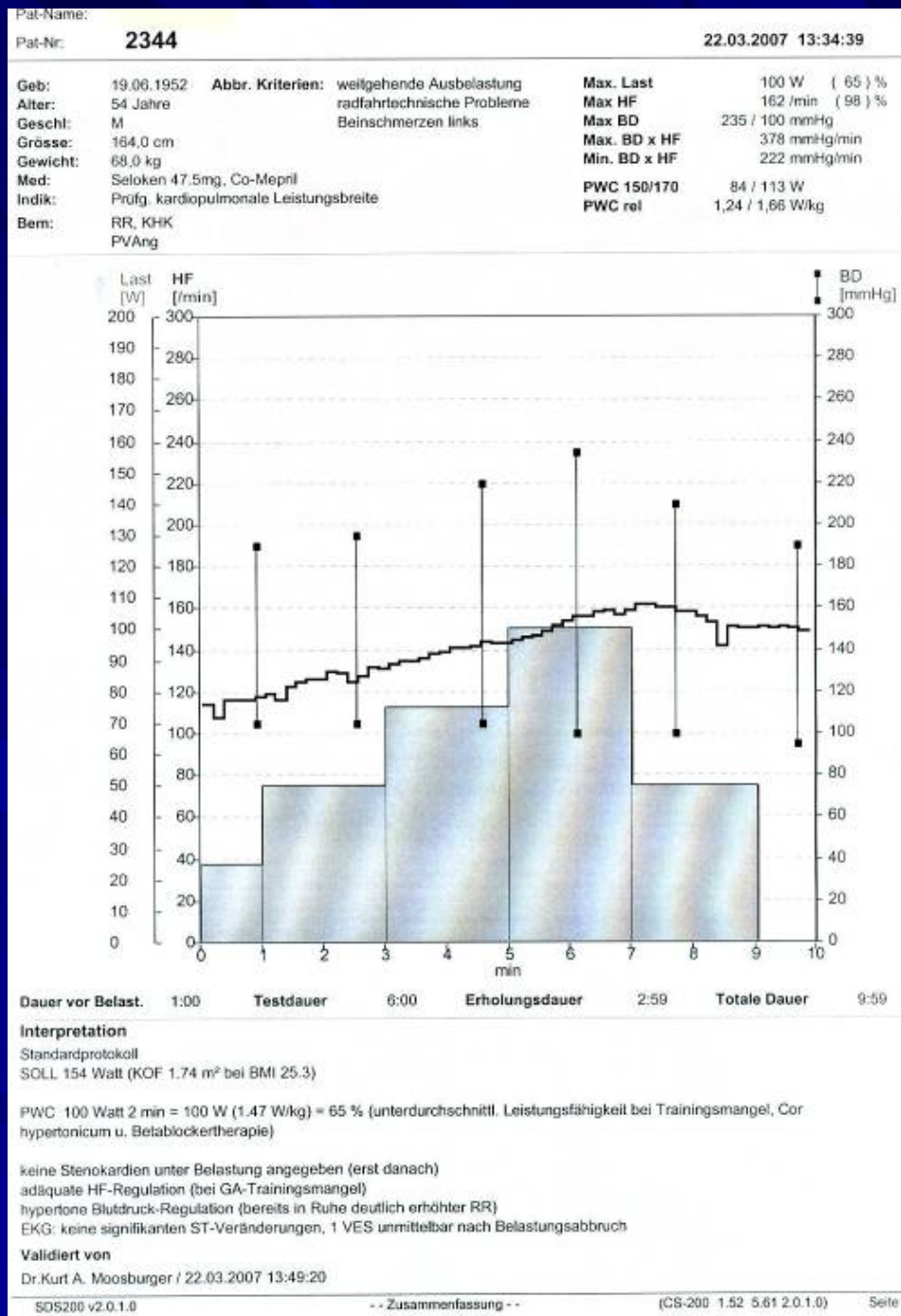
Dr. Kurt A. Moosburger / 13.10.2008 08:58:37

54 Jahre

männlich

Patient

eingeschränkte
Leistungsfähigkeit
bei Trainingsmangel,
Cor hypertonicum,
Betablockertherapie



Laufband-Ergometrie

Übliches Protokoll bei Erwachsenen:

Beginn mit 8 km/h
Stufendauer 3 min
Inkrement 2 km/h

Bei Kindern und Jugendlichen:

Beginn mit 5 - 6 km/h
Inkrement 0.5 - 1.5 km/h

Optional: zusätzliches Anheben der Steigung

Laufband-Ergometrie

Bruce-Programm

Stufe	Geschwindigkeit (km pro Stunde)	Steigung (%)	Dauer (min)
1	2.7	10	3
2	4.0	12	3
3	5.5	14	3
4	6.8	16	3
5	8.0	18	3
6	8.8	20	3
7	9.7	22	3

Durchschnittliche Maximalwerte

Alter	km/h max m	km/h max w	Protokoll
7	10,2	10	5 - 0,5 km/h (10')
10	11,7	11,1	(12')
12	13,9	12,7	6 - 0,5 km/h (13')
14	15,3	13,8	(14')

Holger Förster

Sportverbot

- Akute fieberhafte Zustände (z.B. Angina...)
- Akute Erkrankungen innerer Organe (z.B. Pneumonie, Nephritis...)
- Anämie mit $Hb < 8 \text{ g/dl}$
- Hämorrhagische Diathesen (Thrombo < 30000 , schlecht eingestellte Hämophilie)
- Nach Operationen oder Traumen (abhängig von OP und Sportart)
- Akute Schübe onkologischer oder Autoimmun-Erkrankungen