Herz - Sport - INR







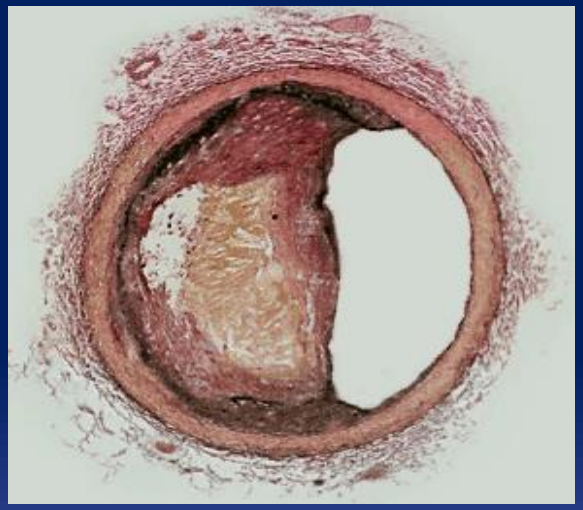
Prof. Thierry Carrel

INR-Tag, 7.November 2026

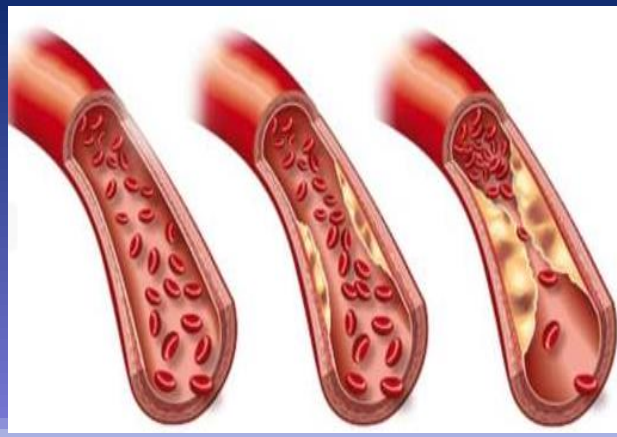
Arteriosklerose und das alternde Herz

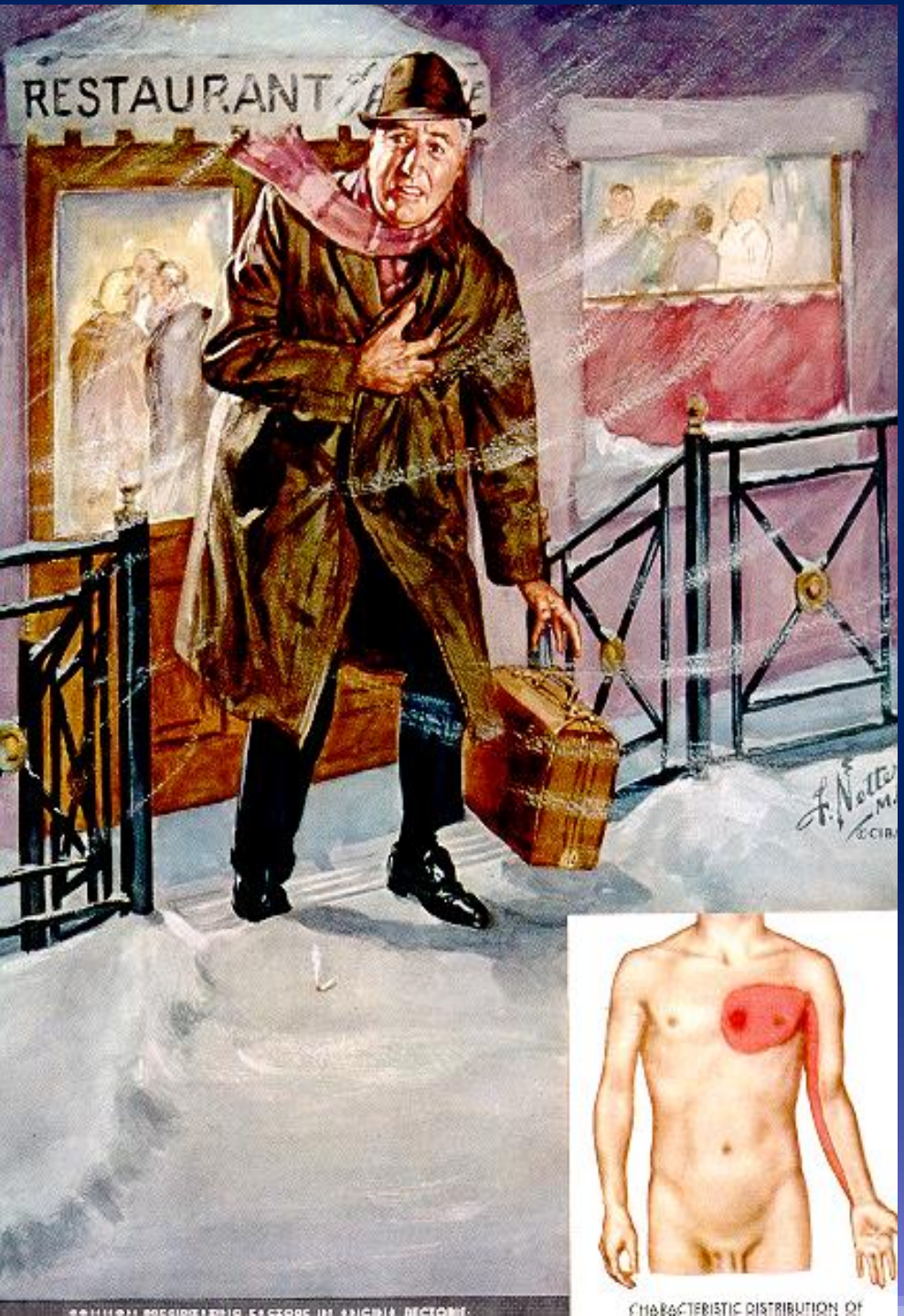
Nicht beeinflussbar
- Familiengeschichte
- Alter
- Geschlecht
- Mechanische Belastung

Direkt beeinflussbar
- Cholesterin
- Hoher Blutdruck
- Rauchen
- Zuckerkrankheit
- Übergewicht



Modifizierbar
- Bewegungsmangel
- Stress, Depression
- Essgewohnheiten
- Blutgerinnung





CHARACTERISTIC DISTRIBUTION OF

Auslöser

- Belastung
- Kälte
- Nach Mahlzeit

Risikofaktoren

- Rauchen
- Übergewicht
- Bluthochdruck
- Hohe Blutfette
- Diabetes
- Stress, Familiär

Score - Risiko einer kardiovaskulären Erkrankung in den nächsten 10 Jahren

Welche Patienten haben ein sehr hohes kardiovaskuläres Risiko?



Bekannte koronare Herzkrankheit/ Atherosklerose (Arterienverkalkung)

Diabetes mellitus*



Mässige bis schwere chronische Niereninsuffizienz



ESC Risikoscore ≥10 %

Welche Risikofaktoren liegen mit welcher Ausprägung vor?

Alter (Jahre)	
35–39	0
40–44	6
45–49	11
50–54	16
55–59	21
60–65	26

Systolischer Blutdruck (mmHg)	
<120	0
120–129	2
130–139	3
140–159	5
≥160	8

LDL-Cholesterin (mmol/l)	
<2.59	0
2.59–3.36	5
3.37–4.13	10
4.14–4.91	14
≥4.91	20

Positive Familienanamnese	
Nein	0
Ja	4

HDL-Cholesterin (mmol/l)	
<0.91	11
0.91–1.16	8
1.17–1.41	5
≥1.42	0

Triglyceride (mmol/l)	
<1.14	0
1.14–1.70	2
1.71–2.27	3
≥2.28	4

Zigarettenraucher	
Nein	0
Ja	8

Diabetes mellitus**	
Nein	0
Ja	6

36 Gesamtpunktezahl

Risiko einer kardiovaskulären Erkrankung und Empfehlungen

10-Jahres-Risiko für kardiovaskuläres Ereignis in %



Für prämenopausale Frauen ist der ermittelte Risikowert rund 4-mal zu hoch, so dass die Punktzahl durch 4 dividiert werden muss.

Die AGLA[1] empfiehlt folgende Zielwerte:

	Patienten mit niedrigem Risiko <10 %	Patienten mit mittlerem Risiko 10–20 %	Patienten mit hohem Risiko >20 %	Patienten mit sehr hohem Risiko: Bekannte KHK/Atherosklerose, Diabetes mellitus Typ 2 oder Typ 1 mit Endorganschäden wie Mikroalbuminurie GFR <60 ml/min/1.73 m²
LDL-Cholesterin (mmol/l)	<4.1	<3.4	<2.6	<1.8[5]
Triglyceride (mmol/l)	>5.0 (IW[#])	>5.0 (IW[#])	>5.0 (IW[#])	<1.7
Blutdruck (mmHg)	140/90	140/90	140/90	140/90 (130/80 Diabetes mellitus)
Blutzucker HbA_{1c} (%)				<6.5

Lebensstil-Änderungen zur Behandlung des Bluthochdrucks

- Gewicht normalisieren
- Alkoholkonsum mässigen
- Körperliche Bewegung
- Salzaufnahme einschränken
- Stressreduktion

Folgekrankheiten des Diabetes mellitus

Folgeerkrankungen	
Bluthochdruck	75,2 %
Netzhautschädigung	11,9 %
Nervenschädigung	10,6 %
Herzinfarkt	9,1 %
pAVK	7,4 %
Schlaganfall	4,7 %
Nierenschädigung	3,3 %
Diabetischer Fuss	1,7 %
Amputationen	0,8 %
Erblindung	0,3 %

Arteriosklerose und Psyche

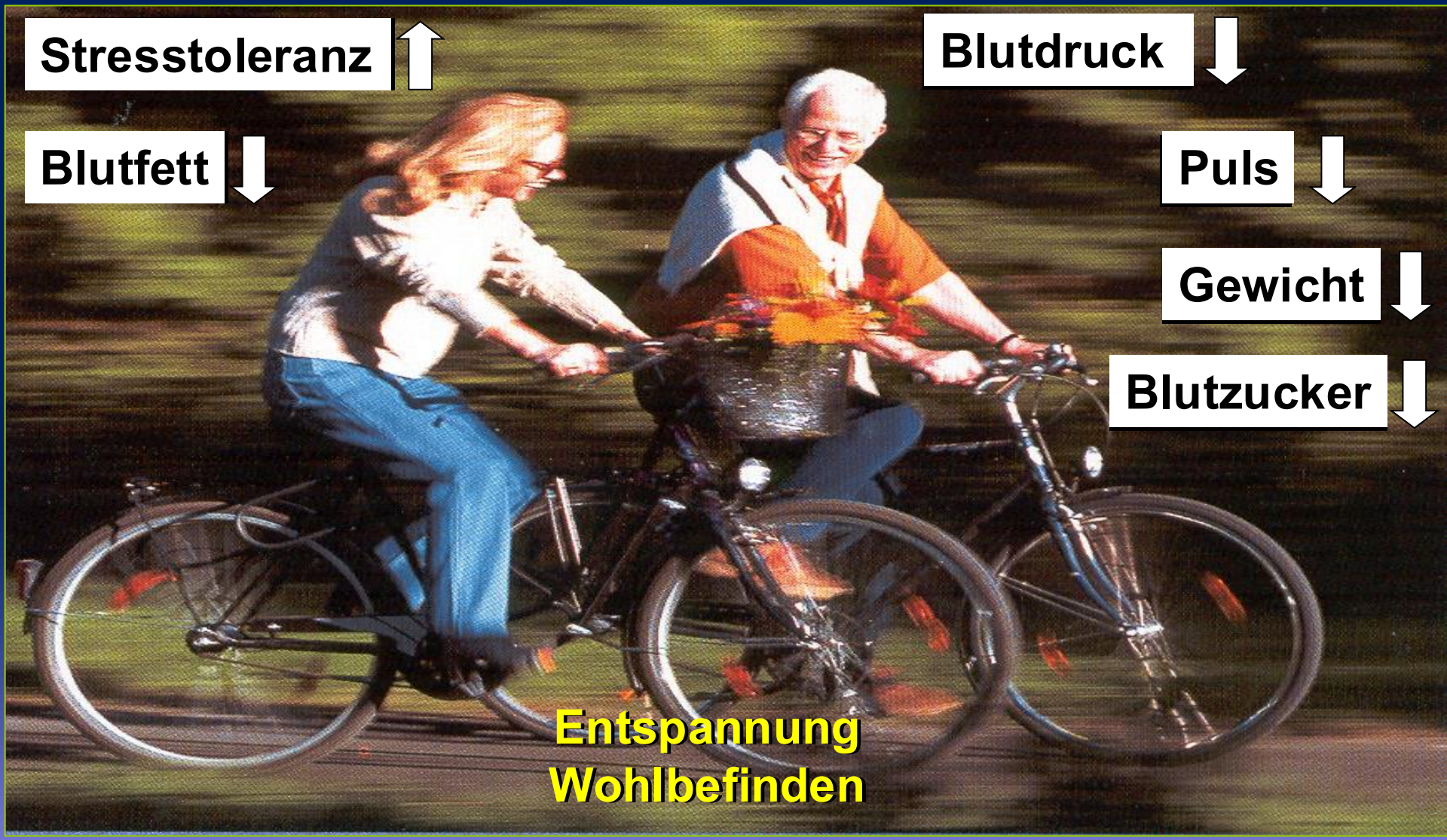
- **Stress**
- **Depression**
- **Isolation**
- **Angst**
- **Schlafstörungen**



Körperliche Stressreaktion
→ Blutdruckanstieg
→ Vermehrte Insulinresistenz
→ Gerinnungsstörungen

Sekundär
→ Ungesunde Ernährung
→ Rauchen
→ Geringe körperliche Aktivität

Regelmässige körperliche Bewegung



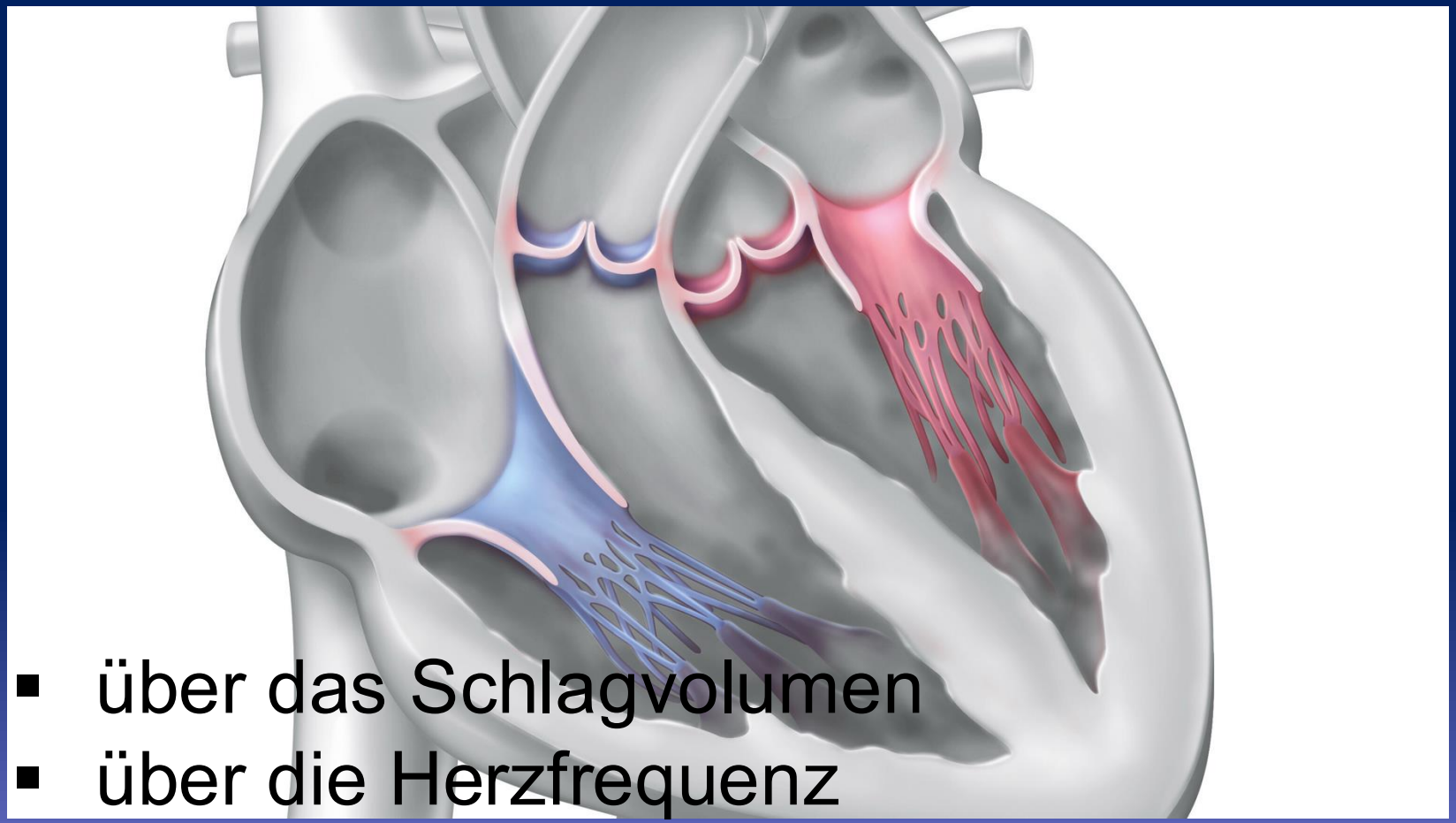
Gesundheitswirksame Bewegung

Bewegung im Alltag	Herz-Kreislauf-Training (Ausdauer)
▪ Treppen statt Lift ▪ Fahrrad statt Auto ▪ Eine Station früher aus dem Bus aussteigen weiter zu Fuß ▪ Garten und Hausarbeit ▪ Spazieren gehen ▪ Schneeschaufeln	▪ Gehen mit Armeinsatz (Nordic) ▪ Laufen ▪ Bergwandern ▪ Tanzen ▪ Radfahren ▪ Schwimmen ▪ Langlauf

Gesundheitswirksame Bewegung



Steigerung der Herzleistung beim Sport



- über das Schlagvolumen
- über die Herzfrequenz

Vergleich der Herzleistung in Ruhe von „Otto Normalverbraucher“ und Ausdauersportler

„NORMAL“	„SPORTLER“
♂ 25 J, 75 kg	♂ 25 J, 75 kg
Puls 70 / Min	Puls 50 / Min
Auswurf 70 ml	Auswurf 100 ml
Leistung 4.9 L/Min	Leistung 5.0 L/Min

Vergleich bei maximaler Belastung von „Otto Normalverbraucher“ und Ausdauersportler

„NORMAL“	SPORTLER
♂ 25 J, 75 kg	♂ 25 J, 75 kg
Puls 160 / Min	Puls 190 / Min
Auswurf 90 ml	Auswurf 160 ml
Leistung 13.5 L/Min	Leistung 30.4 L/Min

Sport senkt eine verfrühte Sterblichkeit

- Umgekehrte Beziehung zwischen Aktivität und Sterberate
- Aktivität (1000 Kcal/Woche reduziert Todesrisiko um 25%[1)]
- Leistungsfähigkeit ist prognostischer Faktor für Langlebigkeit
- Erhöhung der Leistung erhöht Überleben um 12%[2)]

1) Lee IM et al. Med Sci Sports Exerc 2001;33:S459
2) Myers J et al. New Engl J Med 2002;346:793

Sport und Koronare Herzkrankheit

- Sport verbessert das kardiovaskuläre Risikoprofil
- In Studien zeigt sich, dass *kein* Sport und *übermässig* Sport mit erhöhten Ereignissen korreliert [1)]
- Sport senkt die Herzinfarktrate nur bedingt, z.B. nicht bei Diabetikern
- Starke Anstrengung kann Herzinfarkt auslösen [2,3)]

1) Wen CP et al. Lancet 2011;378:1244-53
2) Willich SN et al. New Engl J Med 1993;329:1684
3) Albert CM et al. New Engl J Med 2000:343:1355-61

Kann zuviel Sport die koronare Herzkrankheit auslösen oder verstärken?

Extremsportarten begünstigt Arteriosklerose

Himalaya Paradox



Marathon Paradox



Marathonparadox

Mehr Marathonläufer haben Kalk in den Kranzarterien und sterben häufiger an Herz-infarkt als Männer mit vergleichbarem Risikoprofil

Möhlenkamp S. Basic Research Cardiol 2014;109:391

Himalaya Paradox:
Ausgeprägte Verkalkung in den Kranzarterien



Vermutete Ursache: zeitlich lange Hypoxie (Sauerstoffmangel) schädigt Zellen in Gefässwand → Cholesterineinlagerung und Verkalkung

Art des linksventrikulären Umbaus

Volumenbelastung

Ausdauertraining

Exzentrische Hypertrophie



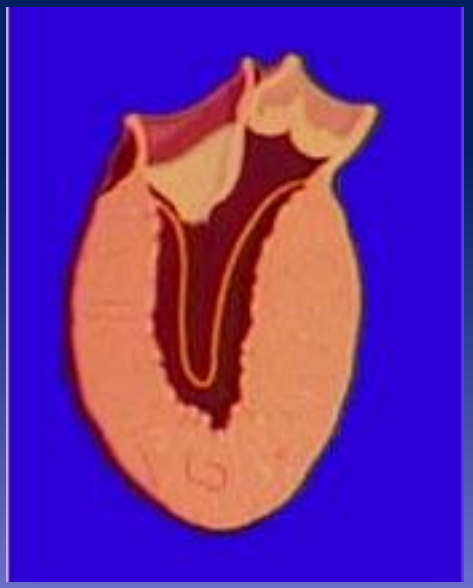
Normal



Druckbelastung

Krafttraining

Konzentrische Hypertrophie



Bewirken unterschiedliche Sportarten unterschiedliche Anpassungen im Herzkreislaufsystem?

American Football

Non-Lineman
Runners



Lineman
Defense



Arten der körperlichen Belastung und Auswirkung auf das Kreislaufsystem

Isotonische Belastung

- Bewegungssportarten (Laufen, Rudern etc.)
- Volumenbelastung
- Erhöhung des Herzzeitminutenvolumens, des Sauerstoffverbrauchs und Abfall des peripheren Widerstands

Isometrische Belastung

- Kontraktion einer Muskelgruppe (z.B. Armdrücken)
- Druckbelastung
- Erhöhung des Blutdrucks, des peripheren Widerstands
- Wenig Einfluss auf HZV und Sauerstoffverbrauch

Messen der körperlichen Leistungsfähigkeit

1 MET = *Metabolic Equivalent* = 3.5 ml O_2/kg/Min.
= metabolischer Verbrauch in Ruhe

- 1 MET braucht <35 % der max. Herzfrequenz
- 1 MET braucht <20 % der max. O2-Aufnahme

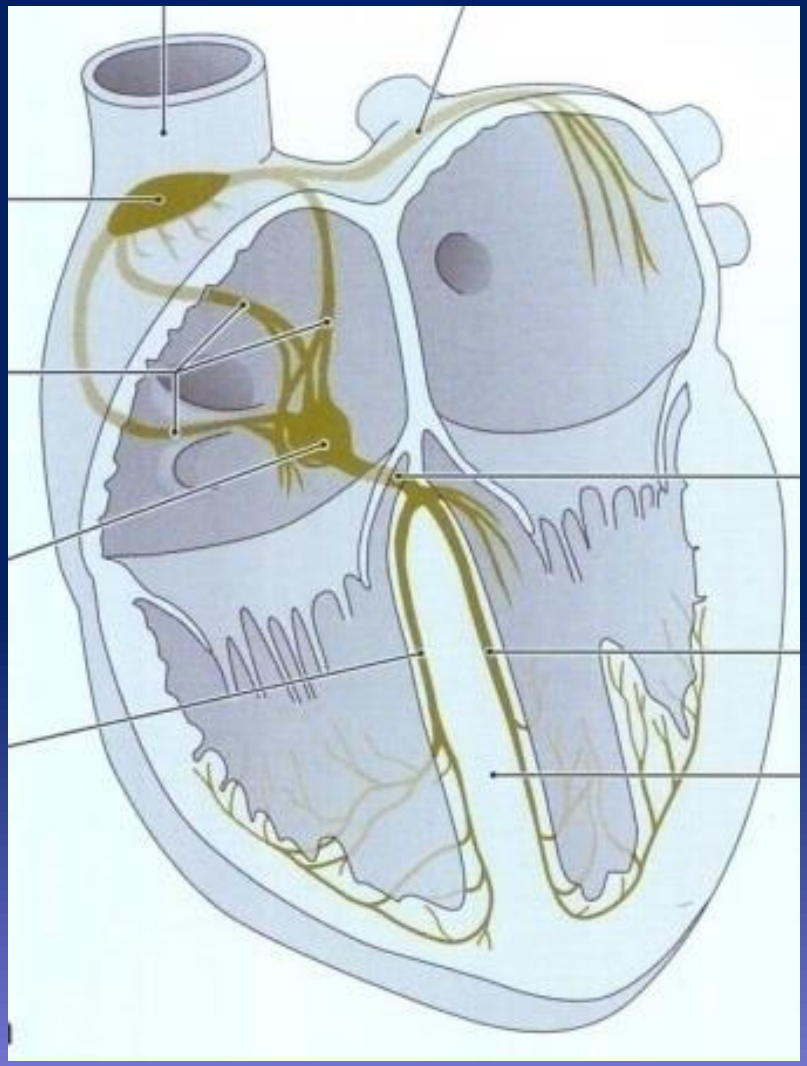
Maximale HF = 220 minus Alter bei maximaler Belastung.

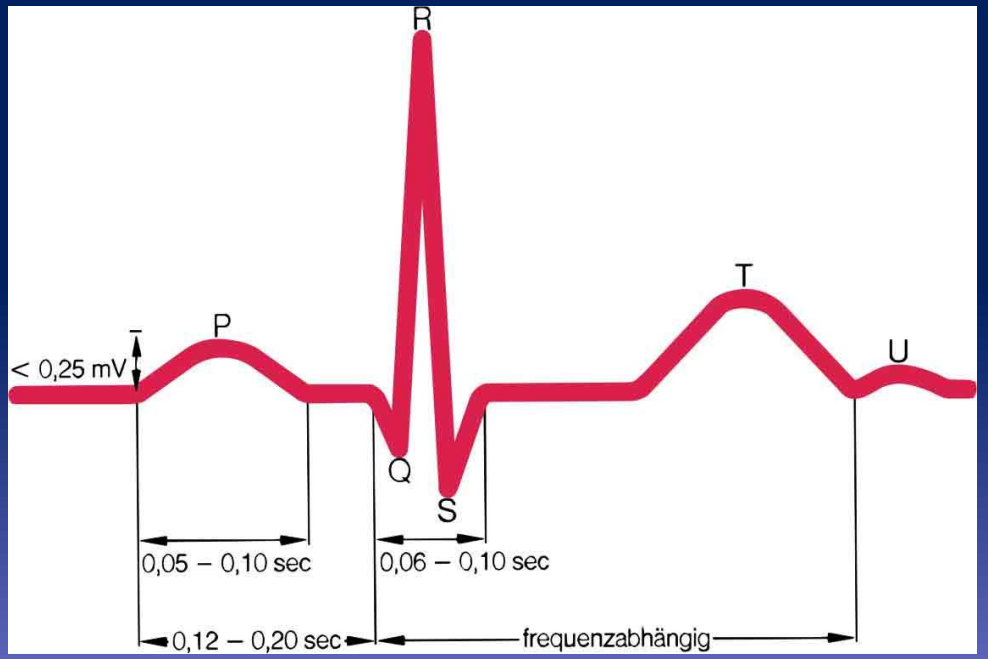
Energieverbrauch von körperlichen Aktivitäten

Leichte	**METS**
Klavierspielen	2.3
Spazieren (3.6 km/h)	2.5
Tanzen	2.9
Mittlere	
Marschieren (5.1 km/h)	3.3
Marschieren (6.8 km/h)	4.5
Velofahren gemütlich	3.5
Schwere	
Tennis	5.0
Square Dancing	5.5
Velofahren mittelschnell	5.7
Skifahren	6.8
Schwimmen	7.0
Bergaufgehen (ohne Rucksack)	6.9
Marschieren (8.5 km/h)	8.0
Jogging (6 Min./km)	10.2

adaptiert von Braunwald,
Chapt. 43, 7. Ausgabe 2020

Elektrischer Stromkreis

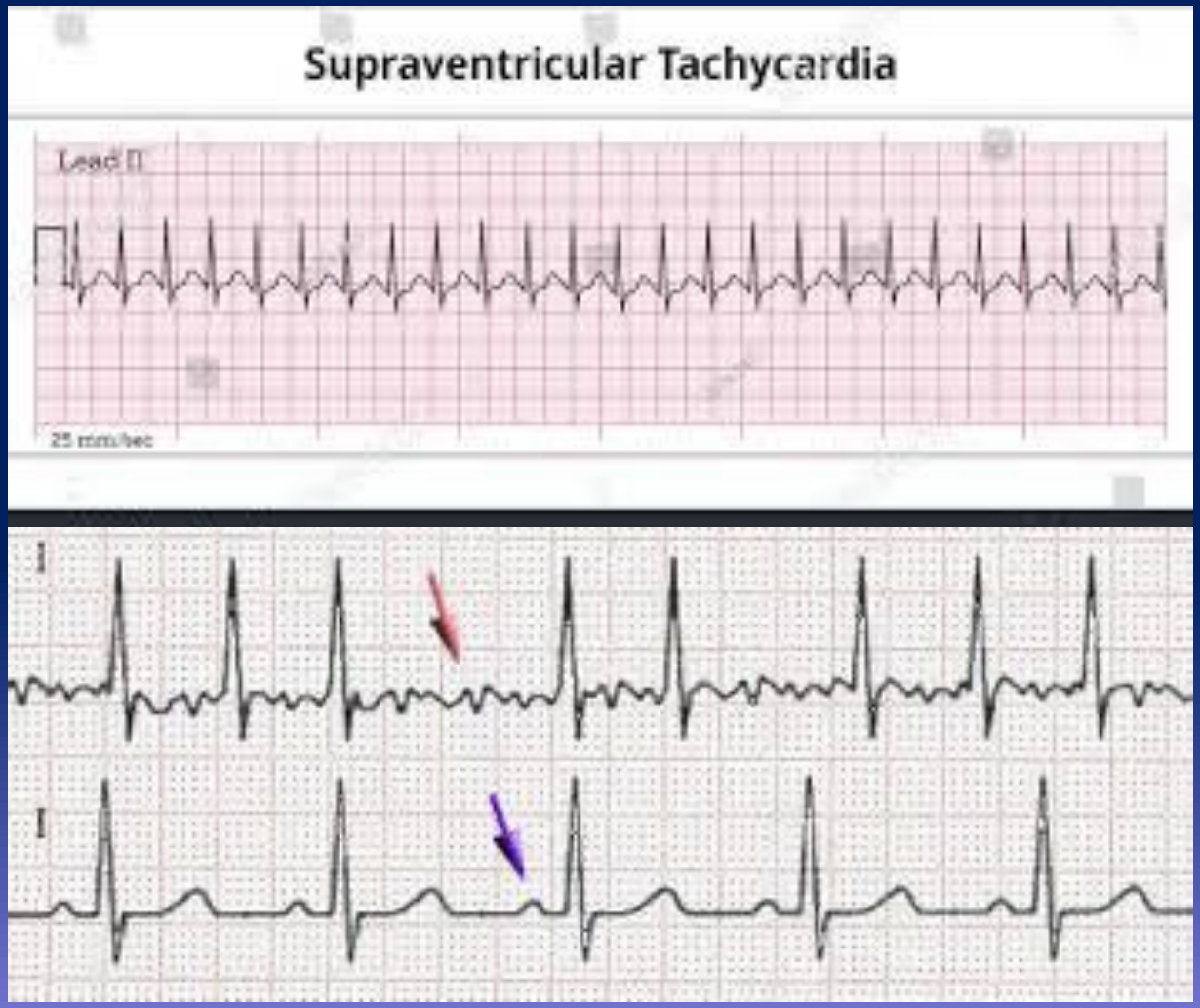




Auftreten von Rhythmusstörungen kann ist proportional zur Intensität des Trainings

- Extra-Schläge
- Kurze Tachykardie
- Chaos – Vorhofflimmern (Ablation)
- Blockbilder (Schrittmacher)
- Gefährliche Rhythmusstörungen

Tachykardie - Vorhofflimmern



Blockierungen

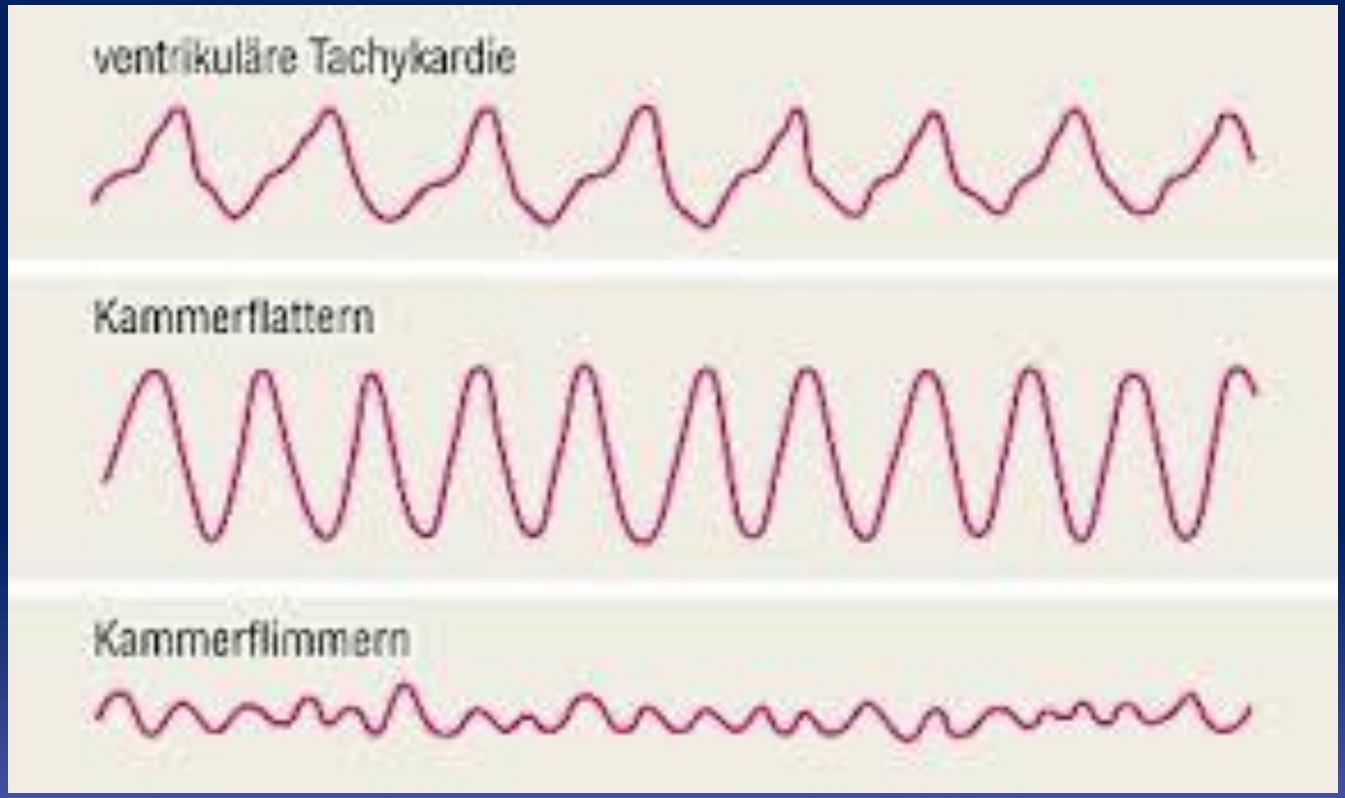
AV-Block Mobitz-Typ II



AV-Block 3. Grades



Gefährliche Rhythmusstörungen



Faktoren, welche Anpassungen des Herzens beeinflussen

- **Person**
  - Alter, Geschlecht, Rasse,
  - Übergewicht, Stoffwechsel
- **Umgebung**
  - Art des Sports (Ausdauer, Kraftraining etc.)
  - Alkoholkonsum, Ernährung
- **Krankheiten**
  - Infektionen (virale Erkrankungen)
  - Diabetes

Der plötzliche Tod aktiver Fußball-Profis



Weltwirtschaft bricht zusammen - "Es geschieht noch 2017"

Achtung: Retten Sie alles was Sie besitzen. Gratis-Report noch 7 Tage online!

krisenschutz-buch.de

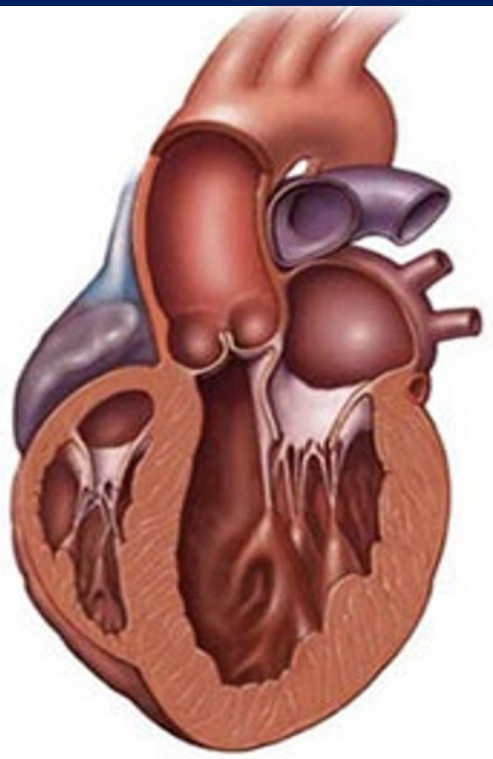
Mit dem Drama um den ivorischen Nationalspieler Cheik Tioté schockt erneut der Tod eines aktiven Spielers die Fußball-Welt. Leider nicht der erste tragische Fall dieser Art.



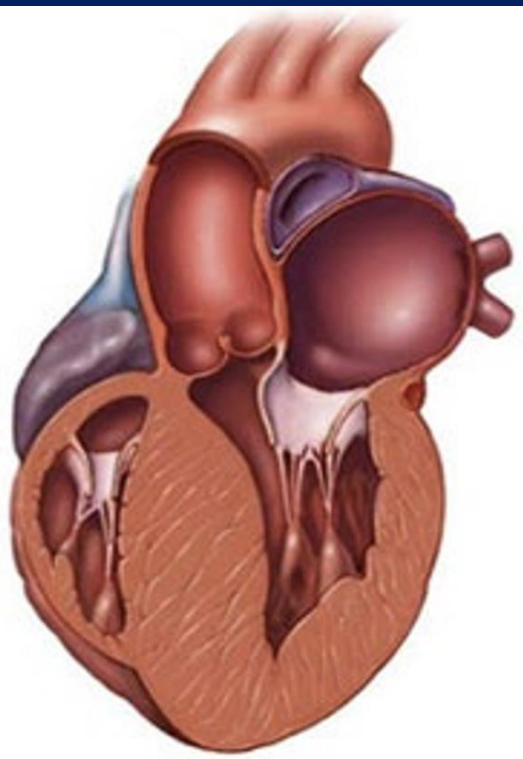



5
20
4
9
20

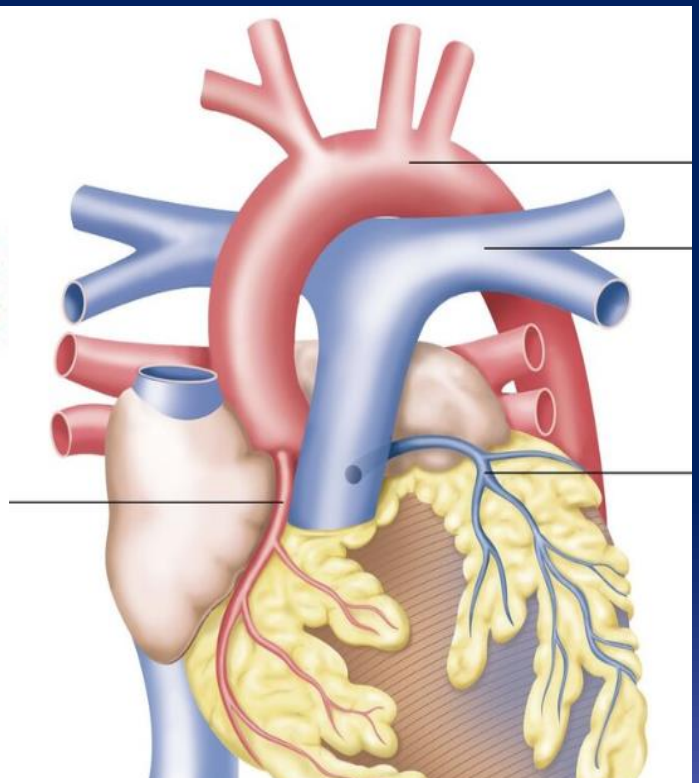
Ursachen des plötzlichen Herztodes bei Sportlern und Jugendlichen



Normales Herz



Hypertrophie



Abnormes Herzkranzgefäss

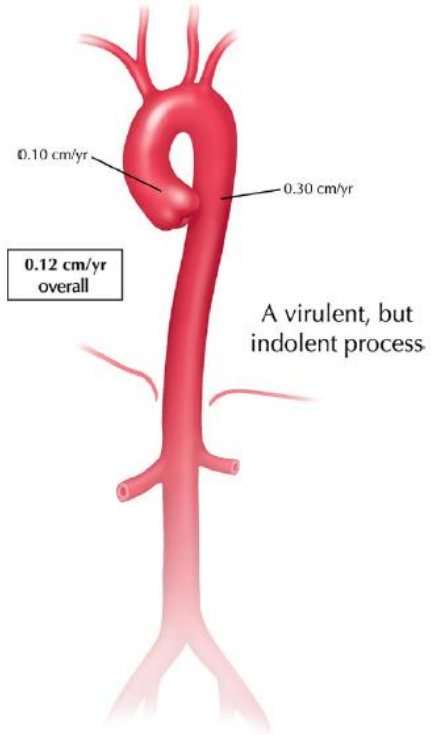
Journal of the American College of Cardiology
© 2005 by the American College of Cardiology Foundation
Published by Elsevier Inc.

Vol. 45, No. 8, 2005
ISSN 0735-1097/05/$30.00
doi:10.1016/j.jacc.2005.02.004

BETHESDA CONFERENCE REPORT

36th Bethesda Conference: Eligibility Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities

Barry J. Maron, MD, FACC, *Conference Co-Chair*
Douglas P. Zipes, MD, MACC, *Conference Co-Chair*



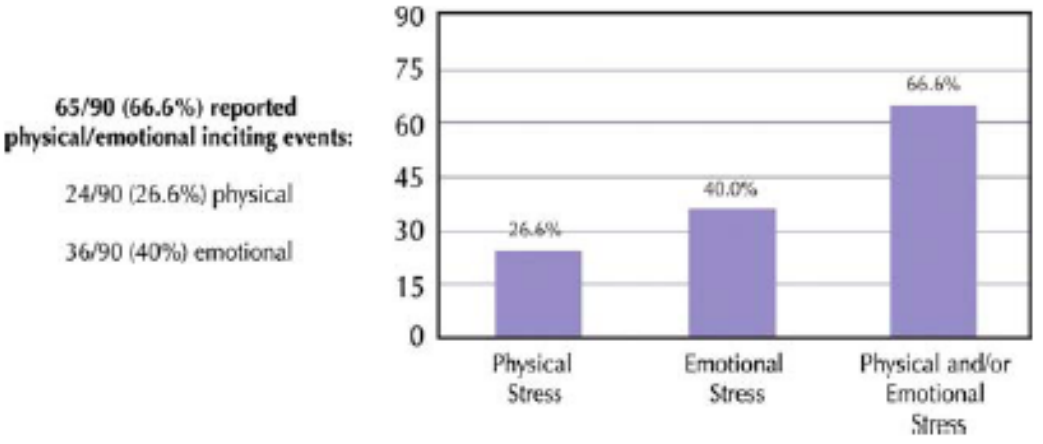


Figure 23 **Precipitating Events for Acute Aortic Dissection**

Emotional or exertional events immediately preceding the onset of the pain of acute aortic dissection. Adapted, with permission, from Hatzaras et al. (55). Figure illustration by Rob Flewell.



INR und Sport

Kernaussage: Blutverdünnung bedeutet nicht Sportverbot

- Bei OAK: Verletzungs- und Blutungsrisiko einschätzen
- Ziel: viel Bewegung bei möglichst geringem Risiko



Welche Vorteile hat Sport?

- Verbesserung der Herz-Kreislauf-Leistung
- Erhalt von Muskelkraft, Gleichgewicht und Beweglichkeit
- Bei stabiler Antikoagulation: regelmässige, angepasste Bewegung sinnvoll



Entscheidend sind:
- Trainingszustand
- Begleiterkrankungen
- Sturzrisiko

Welche Sportarten sind besonders geeignet?

- Wandern auf sicheren Wegen und Nordic Walking
- Ergometer, moderates Radfahren auf sicheren Strecken
- Schwimmen, Gymnastik und kontrolliertes Krafttraining
- Joggen bei ausreichender Fitness und sicherem Boden



Auch eine äusserlich kleine Verletzung kann zu einer inneren Blutung führen

Welche Sportarten sind problematisch?

Sport mit Körperkontakt, harten Stössen oder hohem Sturzrisiko

- Boxen, Kampfsport und Rugby
- Eishockey und andere intensive Kontaktsportarten
- Mountainbiking auf anspruchsvollen Strecken
- Skiabfahrten unter risikoreichen Bedingungen



Sport verändert den INR nicht bei allen Menschen in gleicher Weise

Beeinflusst Sport den INR-Wert?

- Regelmässige körperliche Aktivität = Einfluss auf die Stabilität der Antikoagulation
- Sehr intensive Belastung, ungewohnte Trainingsumfänge, Krankheiten oder Ernährungsänderungen können zusätzliche Kontrollen erforderlich machen



Praktische Sicherheitsregeln

- INR-Kontrollen nach individuellen Behandlungsplan
- Belastung langsam steigern und auf gute Ausrüstung achten
- Ausreichend trinken und Überlastung vermeiden
- Ausweis zur Antikoagulation mitführen
- Dosis nicht eigenständig aufgrund einer Sporteinheit verändern



Wann ist besondere Vorsicht nötig?

- Kopfverletzung sofort medizinisch abklären lassen – auch wenn zunächst keine Beschwerden bestehen
- Bei starken oder nicht stillbaren Blutungen, zunehmenden Kopfschmerzen, Erbrechen, Bewusstseinsstörungen oder neurologischen Ausfällen sofort den Notruf 144 wählen