

Geschlechtersensible Medizin

Seminartag der Ärztekammer, 18.09.2026

www.med.uni-magdeburg.de

UNIVERSITÄTSMEDIZIN
MAGDEBURG

Univ.-Prof. Dr. med. Ute Seeland

Geschlechtersensible Medizin

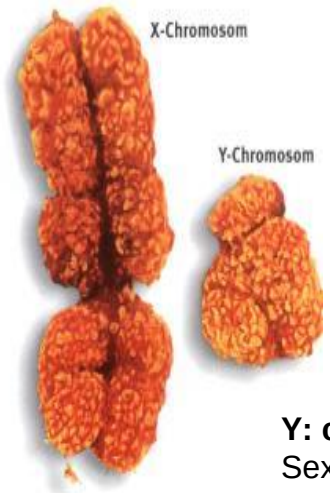
Systembiologischer Ansatz zur Erforschung von Geschlechterunterschieden

Interaktion von biologischem und soziokulturellem Geschlecht

-> Erhalt von Gesundheit und -> Entstehung von Krankheiten

biologisches Geschlecht (sex)

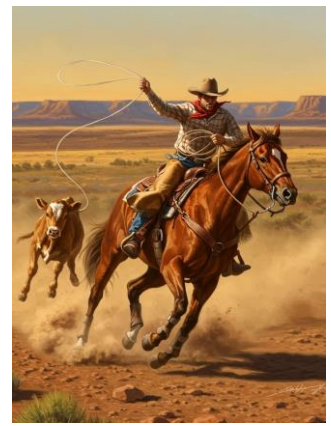
X: ca 1500 Gene
Herz-, Hirn-, Immun-funktion



Y: ca 78 Gene
Sexualfunktion

soziokulturelle Geschlecht (gender)





Bilder: KI generiert

Sex or Gender?

Die englische Sprache unterscheidet das biologische Geschlecht („sex“) vom soziokulturellen Geschlecht („gender“)

BIOLOGISCHES GESCHLECHT (SEX)

- Chromosomenanzahl,
- Genexpression,
- Proteine,
- Hormone,
- Anatomie

mit körperlichen Merkmalen wie Größe, Zusammensetzung Körpergewicht, prim. und sek. Geschlechtsmerkmale etc.,

→ weiblich, männlich und intersexuell

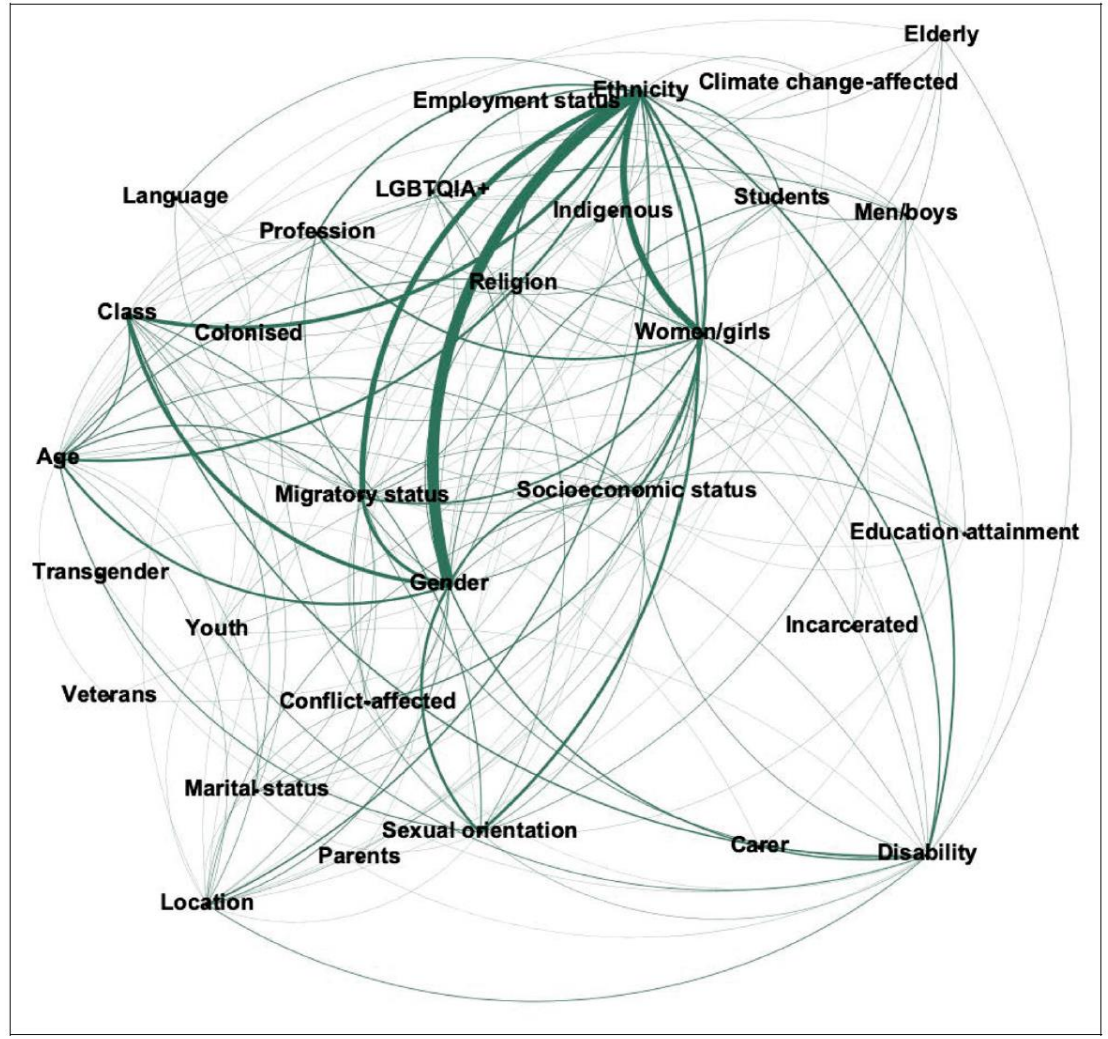
SOZIOKULTURELLES GESCHLECHT (GENDER)

- Alter
- Bildungshintergrund
- Einschränkung physischer oder neuronal/ psychischer Funktionen
- Ethnizität
- Familienkonfiguration
- Wohnort/ geographische Lage
- Sexuelle Identität
- Sozialer und wirtschaftlicher Status
- Umwelt
- …

→ Konstrukt: Frauen, Männer, Mädchen, Jungen, nicht-binäre Personen, Transidente Personen

Systeme – geschlechterspezifische Regulation

- *Immunsystem und Entzündung*
- *Vaskuläres System und Hypertonie*
- *Neuroendokrinologische Systeme*
- *Metabolische Systeme*
- *Geriatrische Themen/ Alterungsprozess*
- *Maligne Erkrankungen*
- *Genetik und seltene Erkrankungen*
- *Pubertät/ Menopause*
- *Systemmodifikation: Intervention, Behandlung und Pharmakotherapie*

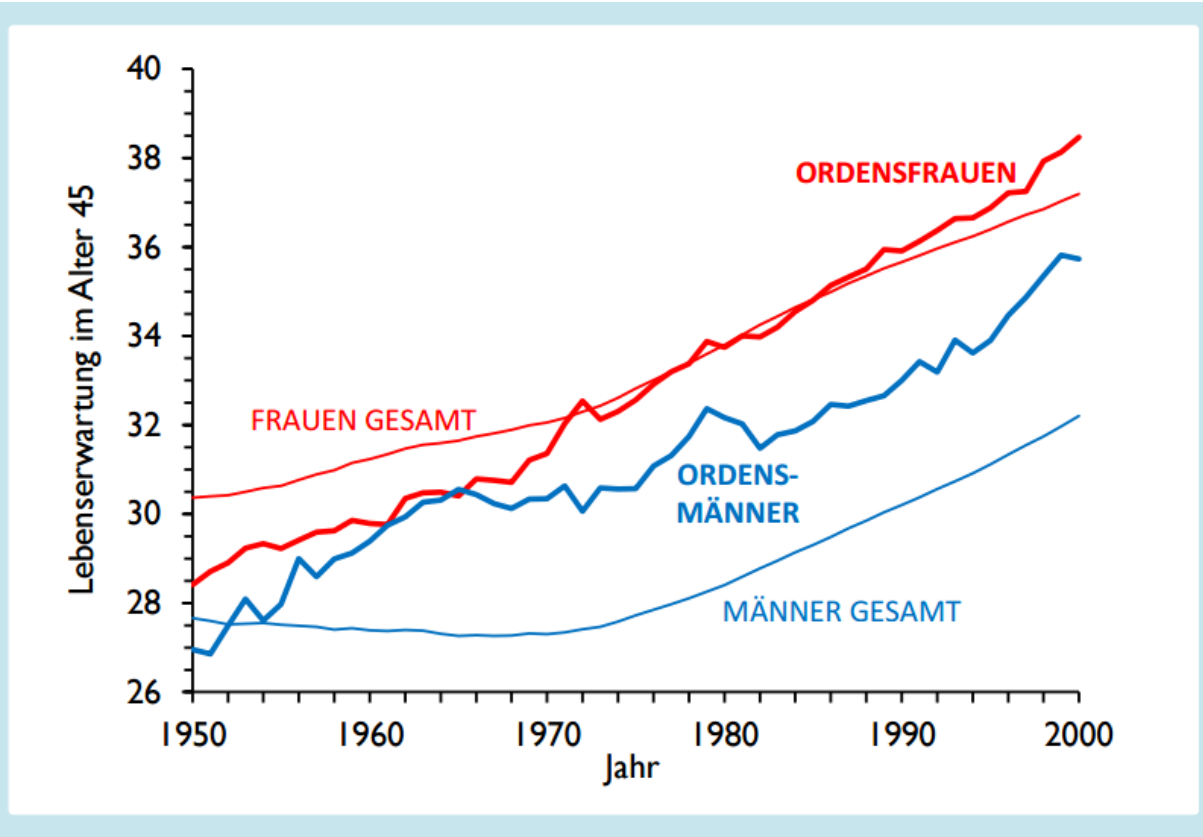


Intersektionalitätsforschung

Bentley C et al. Articulation mindset for intersectional data science Big Data&Society 2023

Klosterstudie

2002 wurde die Arbeit unter dem Titel „Warum Frauen länger leben“ in den Bestand des Bundesinstituts für Bevölkerungsforschung übernommen



Nonnen = Frauen der Allgemeinbevölkerung

Mönche ≠ Männer der Allgemeinbevölkerung

1-2 Jahre kürzere Lebenserwartung der Mönche im Vgl. zu den Frauen

Gleichstellung und Lebenserwartung

Bundesgesundheitsbl 2019 · 62:943–951
https://doi.org/10.1007/s00103-019-02974-2
Online publiziert: 4. Juni 2019
© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2019

Petra Kolip[1] · **Cornelia Lange**[2] · **Emily Finne**[1]
[1] Arbeitsgruppe 4: Prävention und Gesundheitsförderung, Fakultät für Gesundheitswissenschaften, Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland
[2] Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring, Robert Koch-Institut, Berlin, Deutschland

Gleichstellung der Geschlechter und Geschlechterunterschiede in der Lebenserwartung in Deutschland

Je höher der Grad der Gleichstellung der Geschlechter, desto
geringer ist der Geschlechterunterschied in der Lebenserwartung

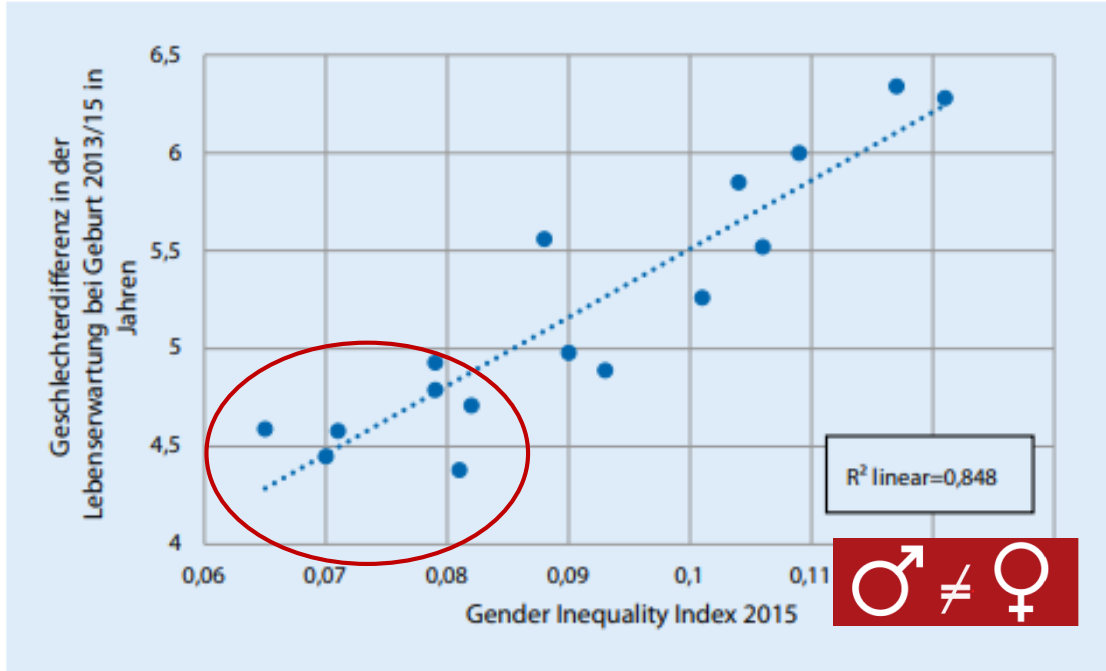


Abb. 1 ▲ Geschlechterdifferenz in der Lebenserwartung (Lebenserwartung Frauen – Lebenserwartung Männer) bei Geburt 2015 und Gender Inequality Index in Deutschland 2015

Index der geschlechterspezifischen Ungleichheit



Vaskuläres System und Hypertonie

UNIVERSITÄTSMEDIZIN
MAGDEBURG

WELCHE EVIDENZ GIBT ES, DASS MÄNNER UND FRAUEN GLEICH ODER UNTERSCHIEDLICH BEHANDELT WERDEN SOLLEN?

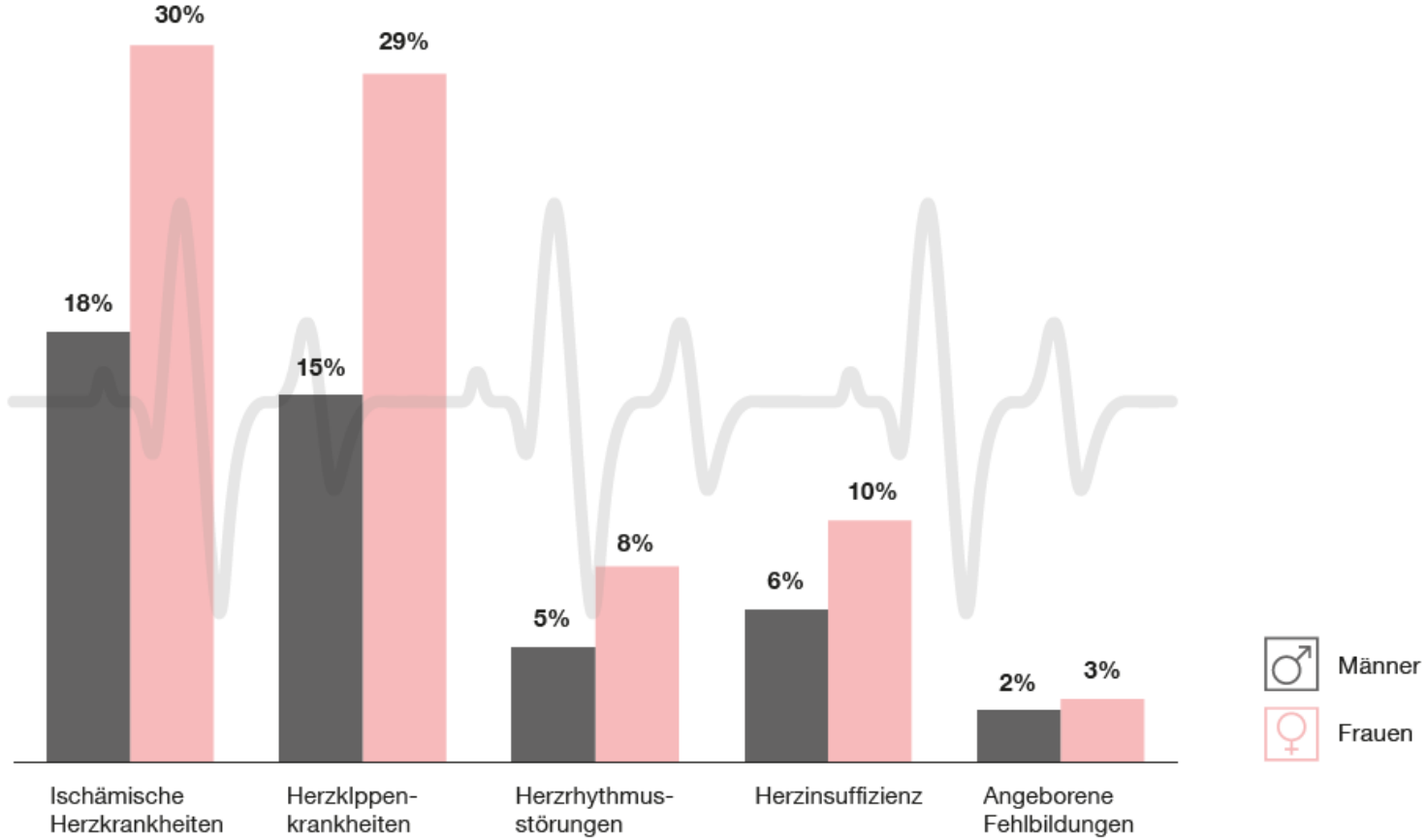




Bildquellen: KI-generiert

Letalität Herzerkrankungen Vergleich Frauen/ Männer

In Deutschland im Jahr 2021 nach Geschlecht in %

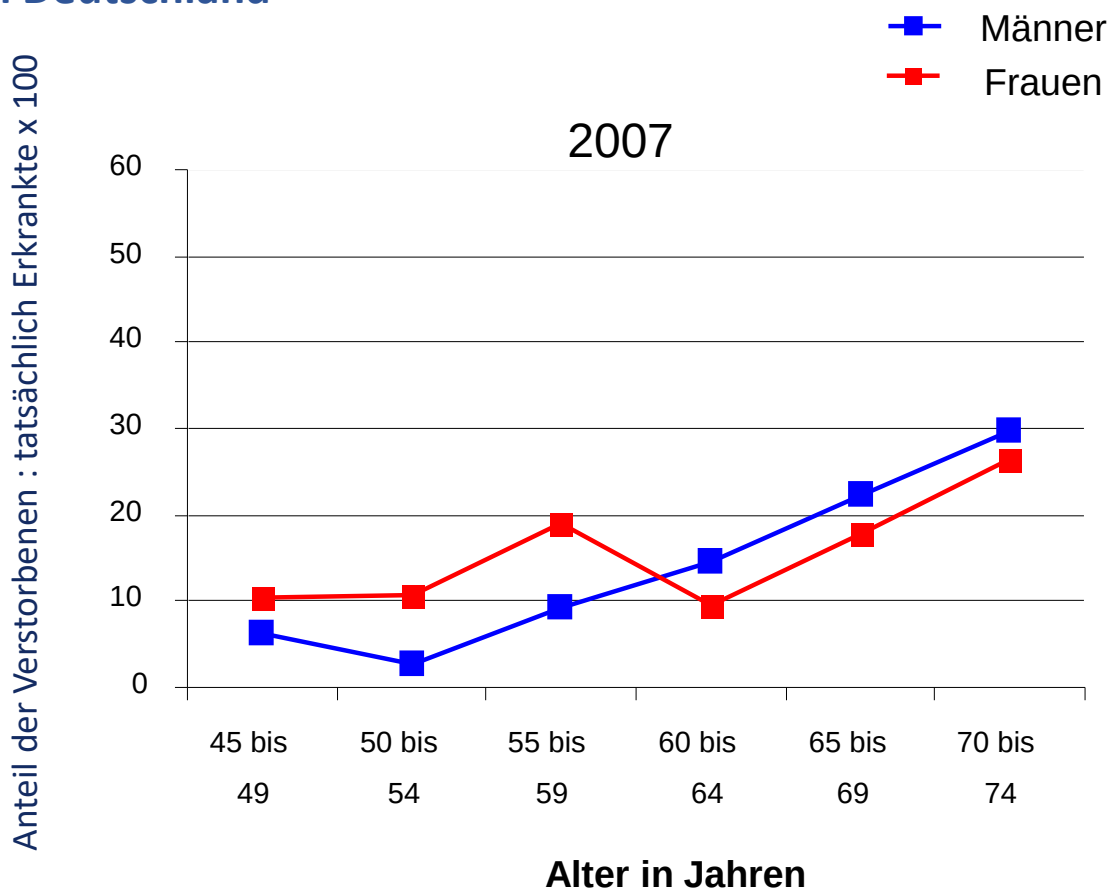


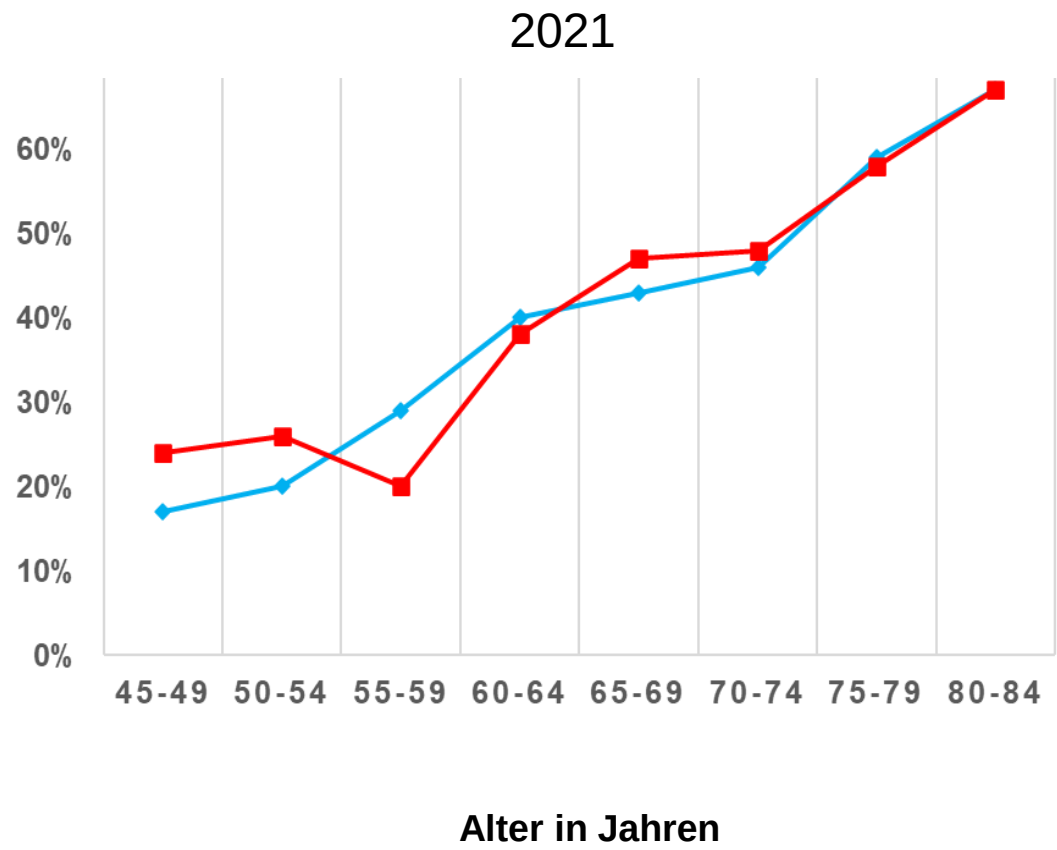
Quelle: Deutsche Herzstiftung e. V., 2021.

Quelle: Aus „Ungleiche Medizin“, 2023; Pers. Erlaubnis durch R. Bernnat PwC Strategy&

30-Tage-Letalität nach Myokardinfarkt

in Deutschland





Statistisches Bundesamt: MONICA/KORA Herzinfarktregister Augsburg. 2007 and 2021

GSM+ Sicht auf die Daten

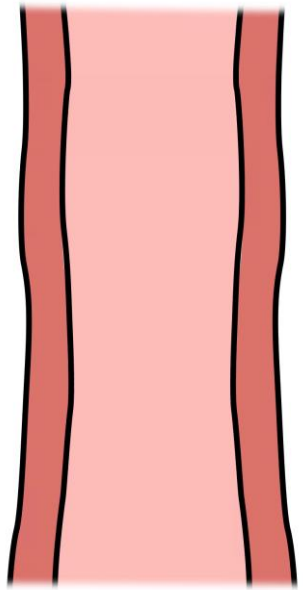
Differenzierte Kenntnisse sind sehr wichtig!
Morbidität, Mortalität und Letalität von Herzkrankheiten in Deutschland nach Geschlecht im Jahr 2020

	Männer			Frauen		
	Morbidität	Mortalität	Letalität	Morbidität	Mortalität	Letalität
Ischämische Herzkrankheiten	940,3	167,2	17,8%	423,2	125,5	29,7%
Herzklappenkrankheiten	128,6	19,5	15,2%	98,4	28,1	28,5%
Herzrhythmusstörungen	573,8	26,7	4,7%	483	39,0	8,1%
Herzinsuffizienz	526,2	33,3	6,3%	506,1	50,4	10,0%
Angeborene Fehlbildungen	33,5	0,7	2,1%	27,4	0,7	2,6%
Gesamt	**2202,4**	**247,4**	**11,2%**	**1538,3**	**243,7**	**15,8%**

Morbidität = Häufigkeit des Auftretens einer Krankheit per 100.000 Einwohner:innen, Mortalität = Sterblichkeit in Folge einer Krankheit per 100.000 Einwohner:innen, Letalität (in %) = Mortalität / Morbidität * 100. Sterblichkeits-Wahrscheinlichkeit.
Quelle: Deutsche Herzstiftung e. V., 2021.

Arterielle Gefäßfunktion

Normale Gefäßwandelastizität

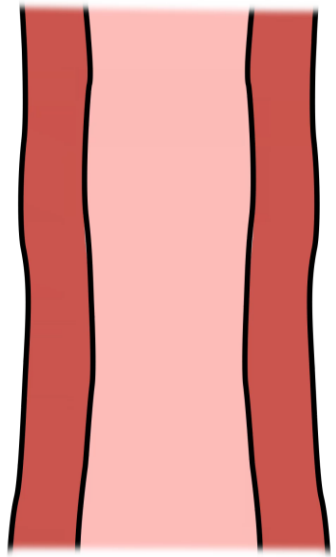


Östrogen ⬇

Risikofaktoren

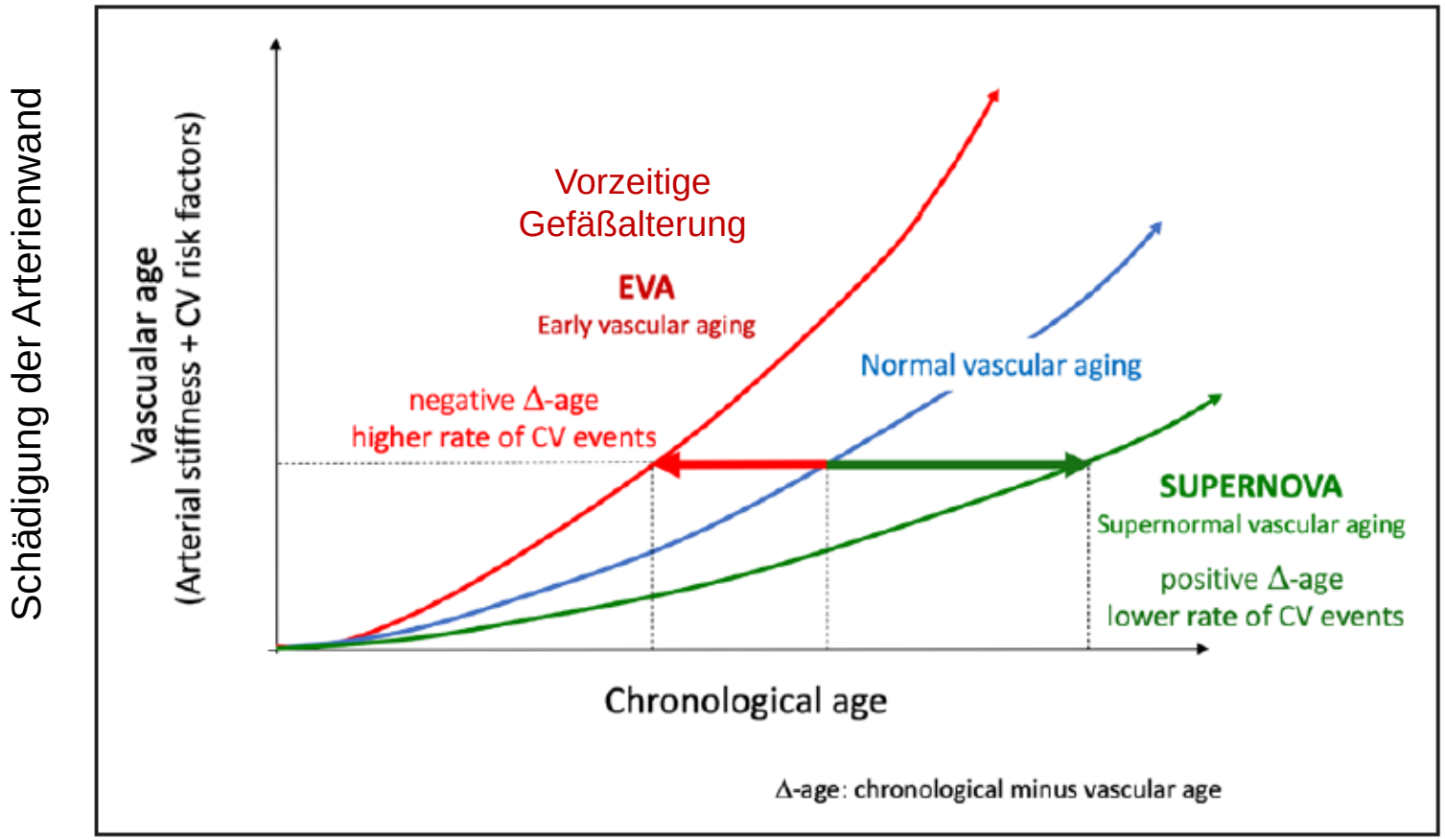
- Alter ab 40.Lj
- Dyslipidämie
- Hypertonie
- Diabetes
- Nierenisuffizienz
- ...

Eingeschränkte Elastizität





Alter und Gefäßfunktion – starke Determinanten

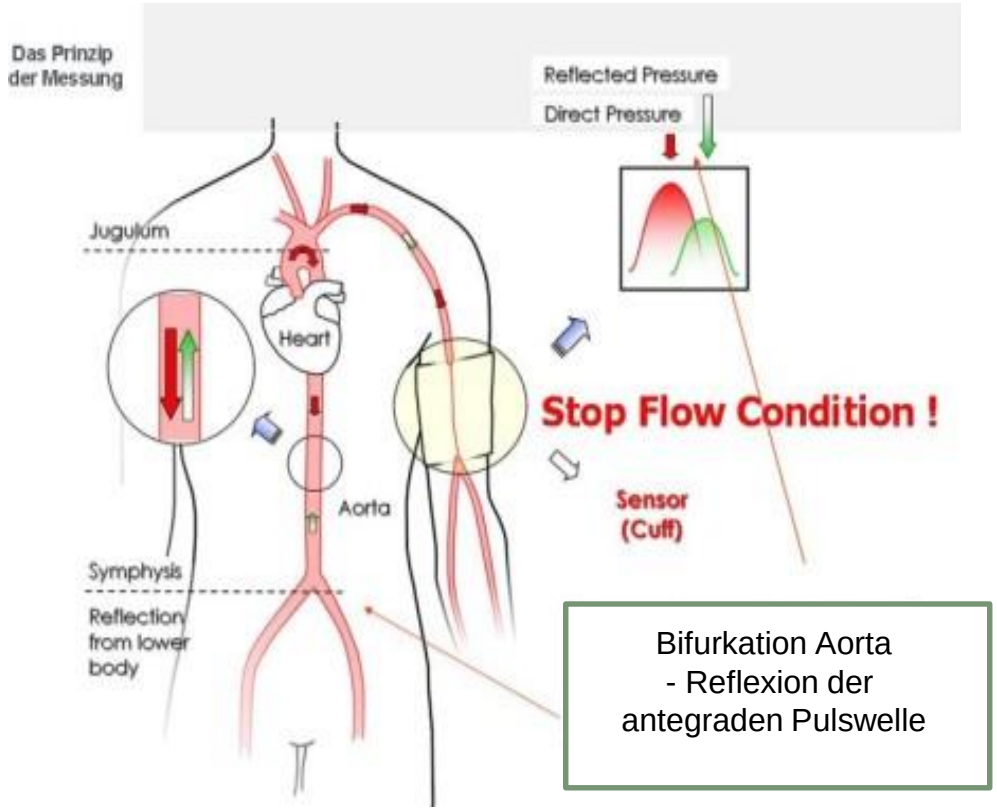


skOS – subklinische Organschädigung; CVD – kardiovaskuläre Erkrankungen

Bruno RM et al. Hypertension. 2020;76:1616-1624

Arterielle Gefäßsteifigkeit

Bitte Messen! Oszillometrische Messung der Pulswellenform und der Puswellengeschwindigkeit (PWV)

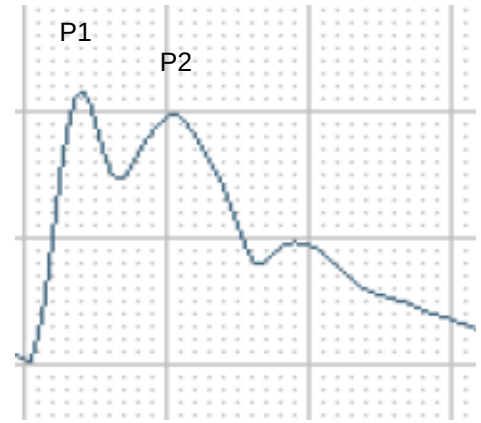


Bifurkation Aorta
- Reflexion der antegraden Pulswelle









Quelle: modifiziert nach www.arteriomed.de

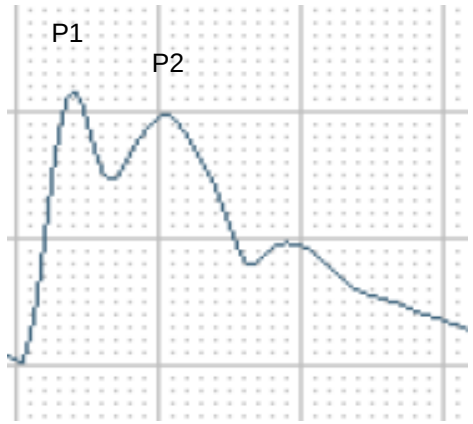
UNIVERSITÄTSMEDIZIN MAGDEBURG

Fotos und Video: Ute Seeland

Gefäßelastizität der kleineren u. mittleren Arterien

Normale arterielle Pulskurve

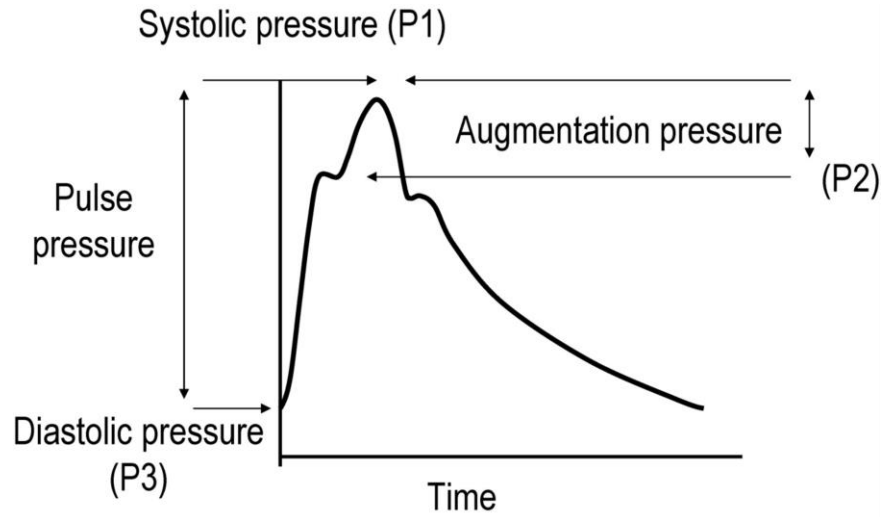
P1 – antegrade Pulswelle
P2 – retrograde Pulswelle



Normal: P2 < P1

AIx = (P2-P1)/ PPx100

AIx ↑

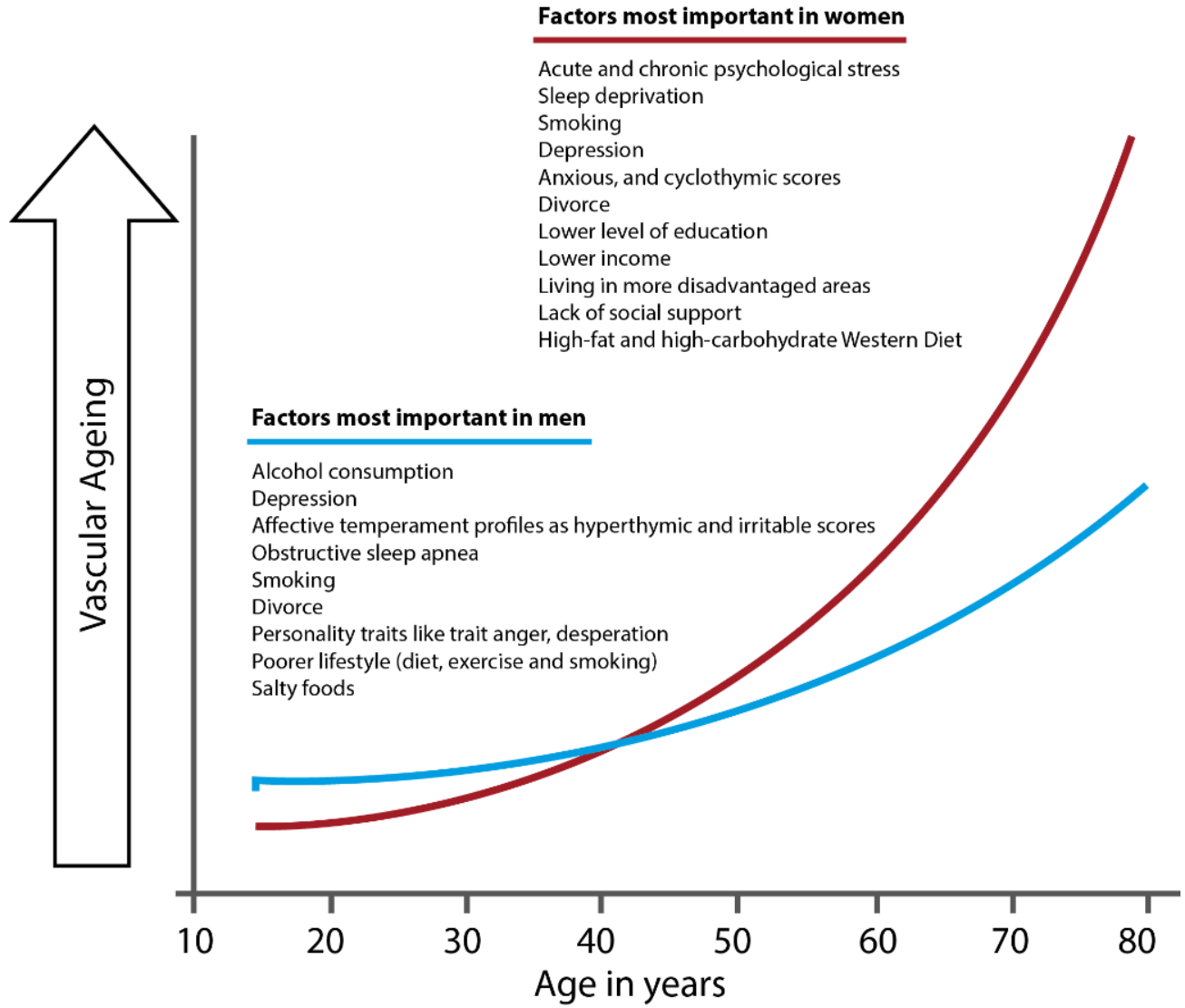


hoch: -10 bis +10%,
pathologisch: ab > +10% (alters- und geschlechterabhängig)

Expert consensus document on arterial stiffness …Eur Heart J. 2006

Soziokulturelle Risikomodifikatoren

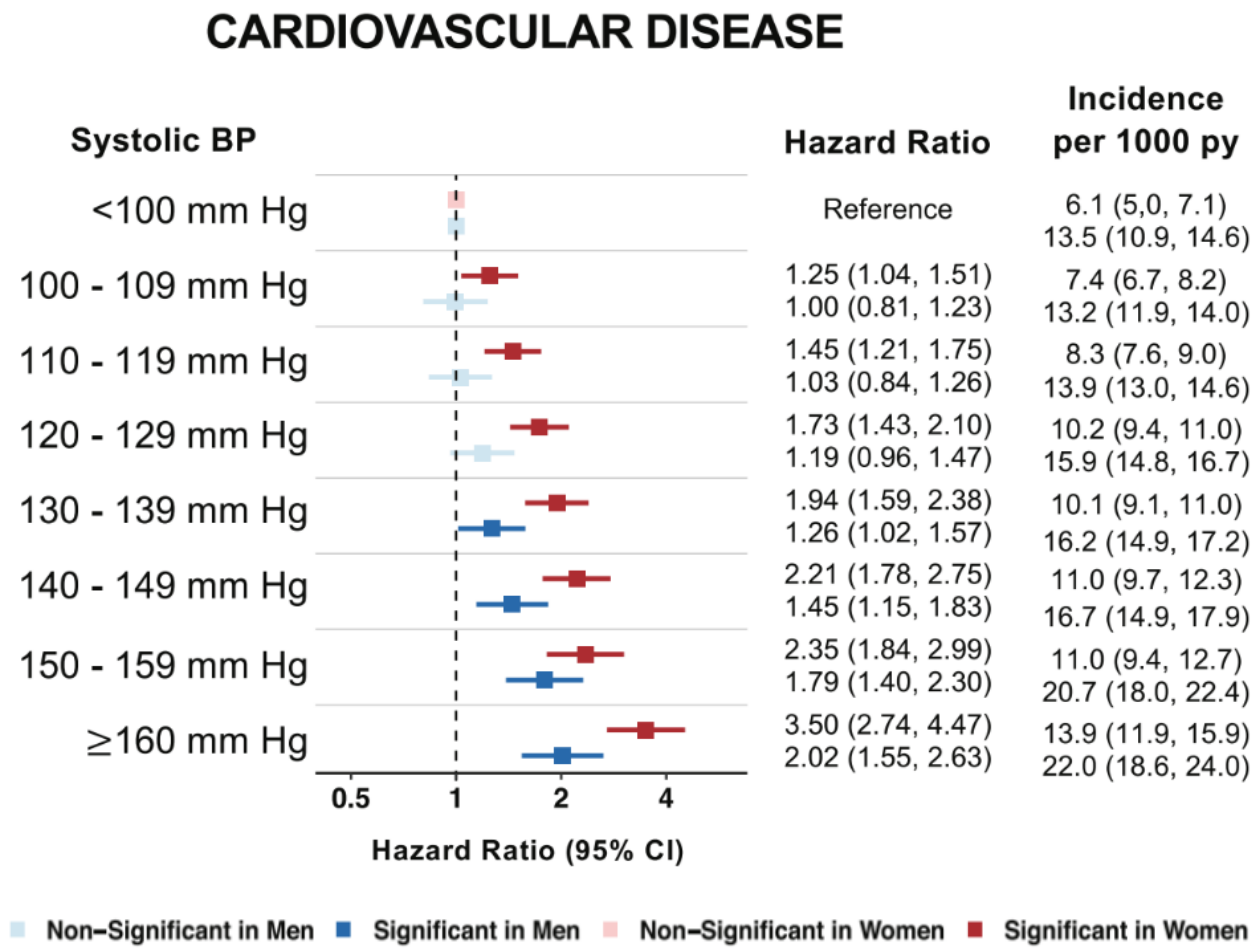
Arterielle Gefäßalterung



Bruno RM,... Seeland U, Boutouyrie P.
J Hum Hypertens. 2023 Aug;37:634-643.

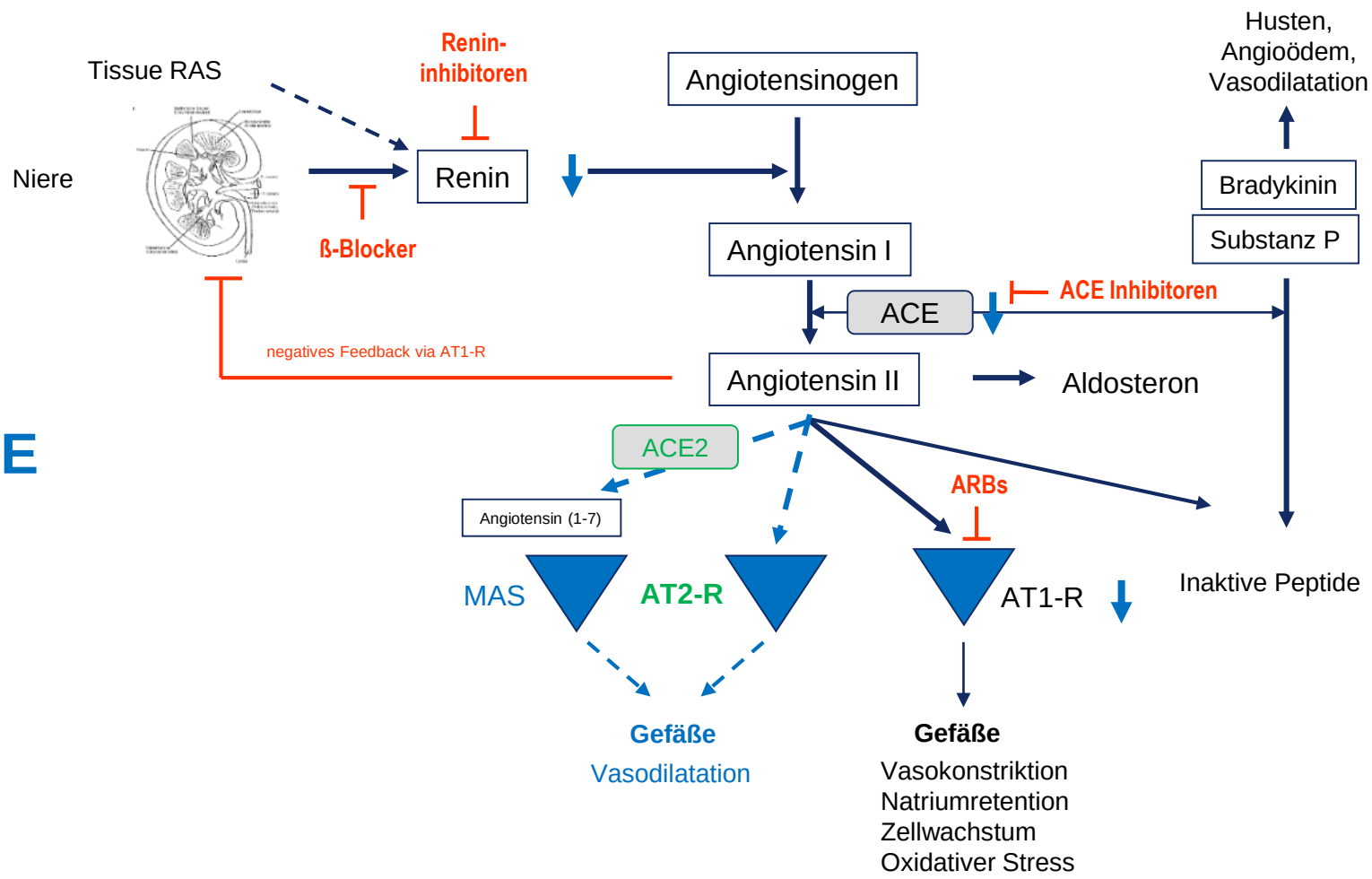
Risikosteigerung für kardiovaskuläre Erkrankungen

beginnt für Frauen bei niedrigeren RR - Werten



Ji et al, Circulation. 2021;143:761–763

Geschlechterdimorphismus und das RAAS



X-chromosomale Gene:

ACE2
AT2- R
→Geschlechterdimorphismus

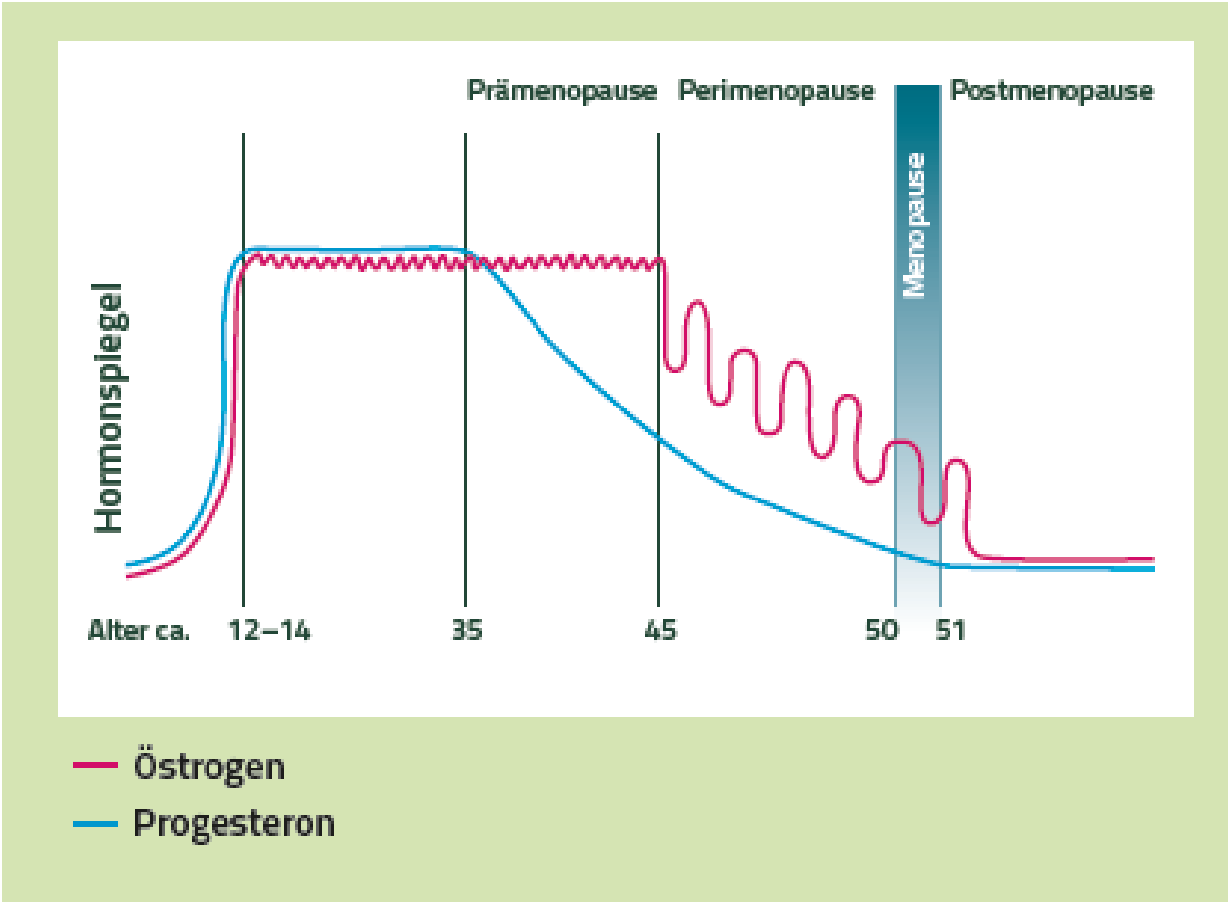
Seeland U & Regitz-Zagrosek V Handbook of Pharmacology 214, 2012



Menopause/ Andropause

UNIVERSITÄTSMEDIZIN
MAGDEBURG

Das 3. Lebensalter Menopause



Aus: Rumler A und Stein M. Leitfaden Menopause@work,, BARMER

Wechseljahre geschlechtersensibel betrachtet

Frauen

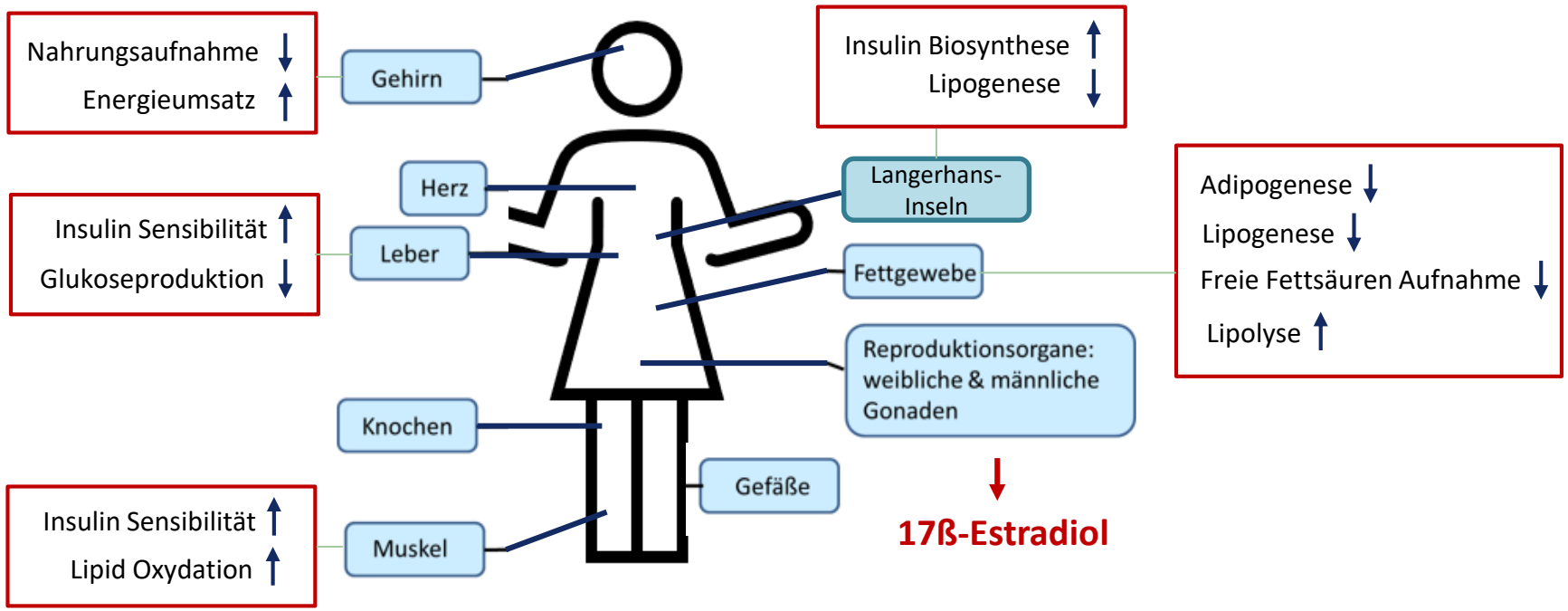
- Hitzewallungen
- Stimmungsschwankungen
- Schlafstörungen
- Gelenkschmerzen
- Gewichtszunahme
- Haarausfall
- Erhöhte Reizbarkeit
- Konzentrationsstörungen

Männer

- Wenig Energie
- Depression oder Traurigkeit
- Schlafstörungen oder Schlaflosigkeit
- Geringeres Selbstvertrauen
- Erektile Dysfunktion
- Konzentrationsschwierigkeiten
- Antriebslosigkeit
- Erhöhter Körperfettanteil
- Verminderte Muskelmasse und Schwächegefühl
- Haarausfall

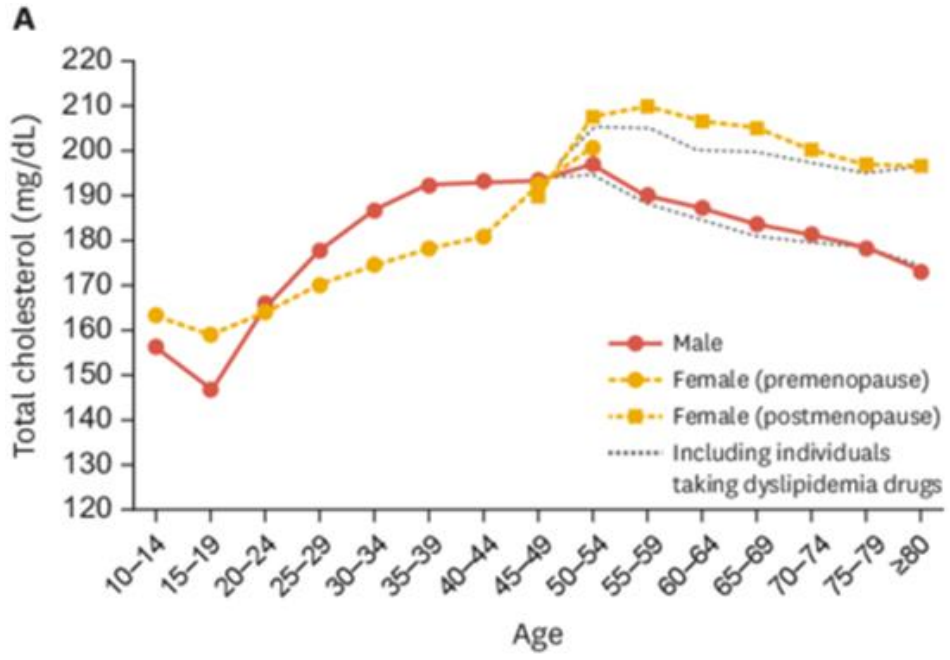
17ß-Estradiol (E2) Effekte kein Tabu mehr!

ERα- und ERβ-Rezeptoren Verteilung -> Bsp. Lipid- und Glukosestoffwechsel

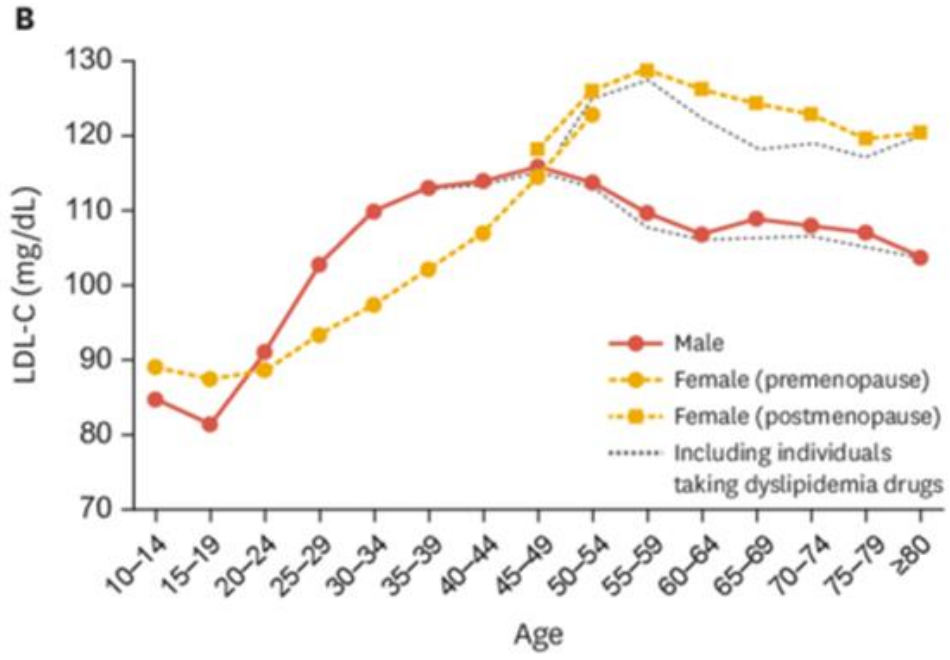


Mindestens vier Stoffwechselzustände bei Frauen berücksichtigen
– prä-, peri-, postmenopausal und Schwangerschaft

Risikofaktor Lipide - im Altersverlauf



Menopause



Menopause

Journal of Lipid and Atherosclerosis 2019, 8(2):78; DOI:10.12997/jla.2019.8.2.78

Komorbiditäten erhöhen das kardiovaskuläre Risiko bei Frauen in der Menopause

Klassische atherogene Risikofaktoren

- Hypertonus
- Dyslipidämie
- Diabetes
- Übergewicht
- Ungesunder Lebensstil
- Nikotinabusus

Faktoren mit erhöhtem Risiko für Frauen

- Positive mütterliche Familienanamnese für KHK
- Autoimmunerkrankungen
- Psychosoziale Risikofaktoren
- Soziokulturelle Risikofaktoren
- Therapie bei Mamma-Karzinom

Frauenspezifische Risikofaktoren

- Frühe Menarche
- Fehl-/Tod-Geburt
- Multiparität
- Gestationshypertonus
- Gestationsdiabetes
- Frühgeburt
- Niedriges Geburtsgewicht
- Orale Kontrazeption (+ Nikotinabusus)
- PCOS
- Vorzeitige Menopause
- Frühe Menopause
- Z. n. Ovarektomie



Quelle: Freaney PM et al. 2020, Curr Atheroscler Rep 22:46

Komorbiditäten erhöhen das kardiovaskuläre Risiko bei Frauen in der Menopause

Klassische atherogene Risikofaktoren

- Hypertonus
- Dyslipidämie
- Diabetes
- Übergewicht
- Ungesunder Lebensstil
- Nikotinabusus

Faktoren mit erhöhtem Risiko für Frauen

- Positive mütterliche Familienanamnese für KHK
- Autoimmunerkrankungen
- Psychosoziale Risikofaktoren
- Soziokulturelle Risikofaktoren
- Therapie bei Mamma-Karzinom

Frauenspezifische Risikofaktoren

- Frühe Menarche
- Fehl-/Tod-Geburt
- Multiparität
- Gestationshypertonus
- Gestationsdiabetes
- Frühgeburt
- Niedriges Geburtsgewicht
- Orale Kontrazeption (+ Nikotinabusus)
- PCOS
- Vorzeitige Menopause
- Frühe Menopause
- Z. n. Ovariektomie



Cardiovascular health after menopause transition, pregnancy disorders, and other gynaecologic conditions: a consensus document from European cardiologists, gynaecologists, and endocrinologists
Maas AHEM, et al. Eur Heart J 2021; 42: 967–984.

Diabetes ist eine komplexe Multisystemerkrankung

- … nicht nur eine Blutzuckerstörung.
- Unterschiedliche Subtypen zeigen **unterschiedliche Krankheitsverläufe und Risiken**.
- **Insulinresistenz,** begünstigt zahlreiche Komplikationen **wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Fettleber**

Phänotypbasierter Clustering-Ansatz nach Ahlqvist et al. (2018)

Novel subgroups of adult-onset diabetes and their association with outcomes: a data-driven cluster analysis of six variables. Lancet Diabetes Endocrinol 6:361-369

Subtypen des Prädiabetes (Cluster-Analyse, n=899)

OGT, Körperfett (MRT), Fettgehalt Leber (Spektroskopie):

- **Subtyp 1**

- BMI durchschnittlich 26,82 kg/m$_2$ übergewichtig

- **Subtyp 2**

- normalgewichtig (BMI 23,45 kg/m$_2$)

- **Subtyp 3** (BMI 29,15 kg/m$_2$), übergewichtig

- Betazellen produzierten nicht mehr genügend Insulin
- Fettablagerungen im Bauchbereich und im Pankreas
- erhöhte Intima-Media-Dicke A. Carotis -> erhöhtes CV-Risiko

- **Subtyp 4**

- mittlerer BMI 31,54 kg/m$_2$, adipös,
- Fettablagerungen überwiegend im subkutanen Gewebe, nicht im Bauchbereich
- Glukosestoffwechsel normal -> metabolisch gesunde Adipositas

- **Subtyp 5** (BMI 34,45 kg/m$_2$), adipös,

- sehr hoher Fettgehalt der Leber, ausgeprägte Insulinresistenz.
-> größtes Diabetesrisiko
-> hohes Risiko für Nieren und Gefäßkrankheiten

- **Subtyp 6** (BMI 34,94 kg/m$_2$)

- Folgeschäden an den Nieren, bevor sich der Typ-2-Diabetes manifestierte
- ausgeprägte viszerale Adipositas
- selten Fettleber
- Insulinproduktion deutlich gesteigert (Hyperinsulinämie)

- **Subtypen 1, 2 und 4 haben ein niedriges Diabetesrisiko!**

Quelle: Wagner R, Heni M, Tabák AG, et al. Nat Med 2021; 27, 49–57

Gezielte Prävention/ Therapie

3,5,6 erhöhtes Risiko für einen Typ II Diabetes

Cluster	Main feature	Obesity and fat distribution	Insulin sensitivity	Insulin secretion	Glycemia	Other specific features
1	Low risk	Overweight	Average	Adequate	Mostly NGT	
2	Very low risk	Normal	Good	Adequate	Mostly NGT	
3	Beta cell failure	Overweight/ Obese	Moderately low	Low	Mostly prediabetes	Increased genetic T2D risk
4	Low risk obese	Obese	Good	Adequate	Mostly NGT	
5	High risk insulin resistant fatty liver	Obese	Very low	Low	Mostly prediabetes (most of the latter IGT with or without IFG)	Above average genetic T2D risk, very high liver fat
6	High risk visceral fat nephropathy	Obese	Low	Moderately low	NGT and prediabetes (most of the latter IFG)	Low genetic T2D risk, high visceral fat, high renal sinus fat

NGT: normal glucose tolerance, IFG: impaired fasting glucose, IGT: impaired glucose tolerance, T2D: type 2 diabetes.

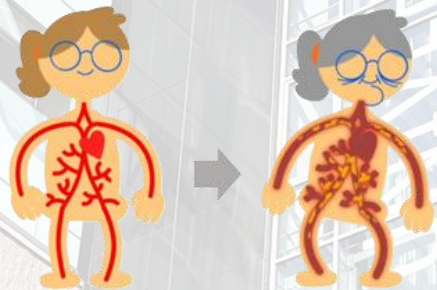
Ausdauersport und Kalorienreduktion durch Abbau des viszeralen Fettgewebes

intensive Diät- und/oder Lebensstilintervention, die eine Gewichtsabnahme und eine Leberfettreduzierung bewirkt.

frühzeitig therapeutische Maßnahmen

Quelle: Wagner R, Heni M, Tabák AG, et al. Nat Med 2021; 27, 49–57

Alterungsprozess



UNIVERSITÄTSMEDIZIN
MAGDEBURG

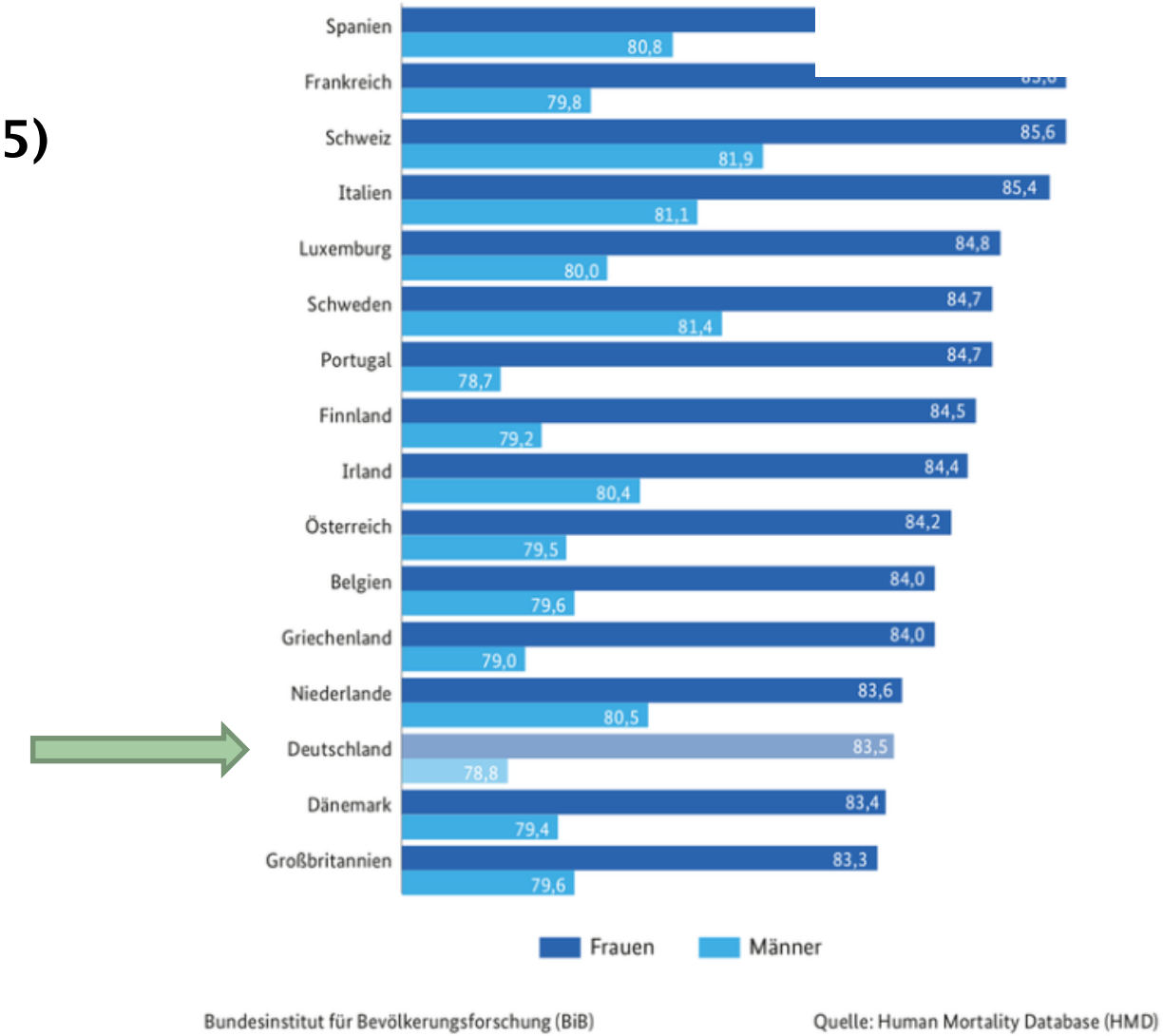
Lebenserwartung im westeuropäischen Vergleich

Frauen 83,7 Jahre, Männer 79,0 Jahre (2025)

Lebenserwartung im westeuropäischen Vergleich auf Platz 14 (Frauen) und 15 (Männer) von 16!

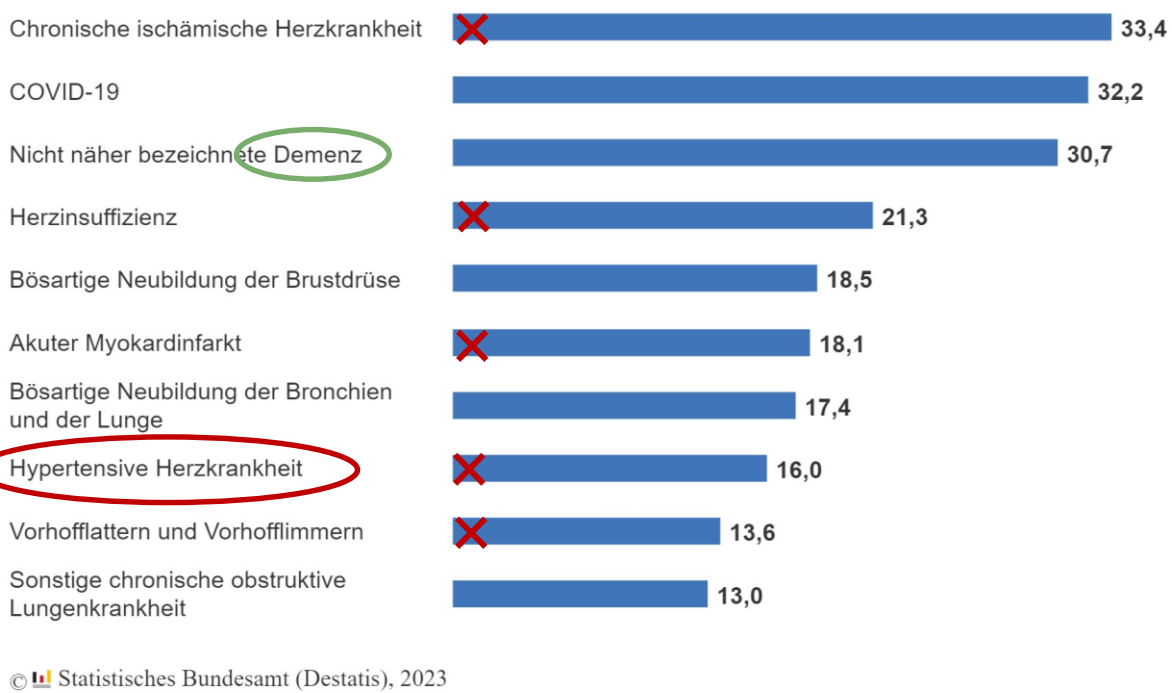
Zu wenig Prävention, zu späte Diagnose

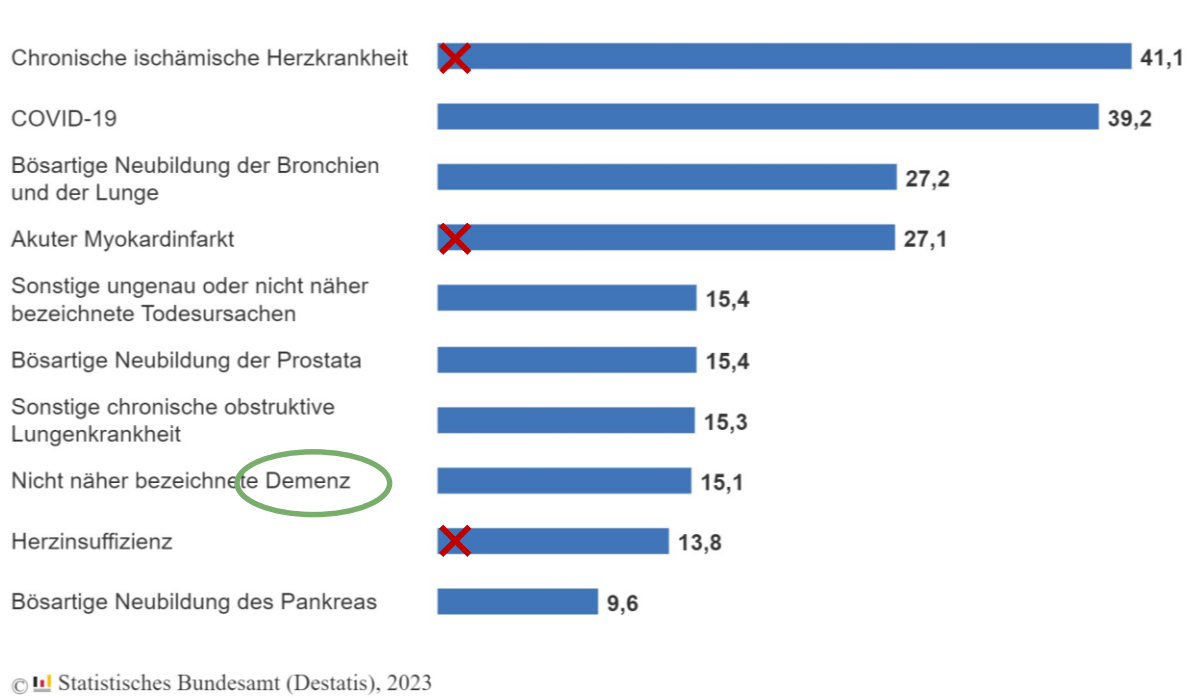
Ein Grund mehr - für eine geschlechtersensible Medizin !



Quelle: Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (bib) , Zahlen zum Ländervergleich von 2019

Todesursachen für Frauen und Männer!





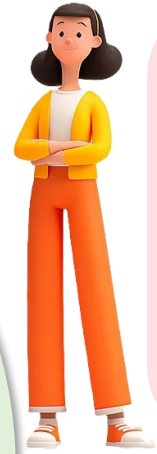
- Herz-Kreislauf-Krankheiten sind für 5/10 der häufigsten Todesursachen verantwortlich,
  No 1: Chronische ischämische Herzkrankheit

- Herz-Kreislauf-Krankheiten sind für 3/10 der häufigsten Todesursachen verantwortlich,
  No 1: Chronische ischämische Herzkrankheit

Biologische Systeme – ständige Anpassung an soziokulturelle Stressoren

Allostatische Last

- Niedriger sozioökonomischer Status
- Niedriges Bildungsniveau
- Beruflicher/ privater Stress
- Berufsbedingter Bewegungsmangel
- Missbrauch und Vernachlässigung in der Kindheit
- Familienstand (geschieden, getrennt, verwitwet)
- Betreuungsverpflichtungen
- zunehmende Urbanisierung



- Reduzierte Cortisol-Ausschüttung
- Östrogenmodulation der Cortisol -Achse
- Entzündliche und neuroendokrine Biomaker erhöht
- Wahrnehmung auch schwacher Stressoren
- Stärkere Auswirkungen von Alter, Ethnizität, soziale Rolle
- Häufigere depressive Symptome



- Stärkere Aktivierung der Cortisol-Achse bei akutem Stress
- Kardio-metabolische Biomarker erhöht
- Ungesundes Verhalten erhöht allostatische Last
- Stärker belastet durch leistungs- bzw. erfolgsbezogene Stressoren
- Aktive Bewältigungsstrategien

Modifiziert nach: Volarić N et al. 2024 The gender and age perspectives of allostatic load. Front. Med. 11:1502940.

Erkrankungen – schnellerer „Verschleiß“

niedriger sozioökonomischer Status

- *Herz-Kreislauf-Erkrankungen*
- *Diabetes*
- *chronischen Schmerzen*
- *Fatigue-Syndrom*

Belastende Kindheitserfahrungen

Prävention: Stressmanagement, körperliche Aktivität, kognitive Verhaltenstherapie und soziale Unterstützung

Konzept: 1993 Bruce McEwen und Eliot Stellar



Pharmakologie

UNIVERSITÄTSMEDIZIN
MAGDEBURG

Arzneimittelstudien

„Der typische Schmerzpatient ist über 55 Jahre alt und weiblich.

Das typische Forschungsobjekt in der Pharmazie ist jedoch eine acht Wochen alte männliche Maus.“

Erika Check Hayden; Nature, 2010, Vol. 464, Issue 7287

Sex bias blights drug studies - the serious under-representation of females in biomedical studies.

Geschlecht als Gegenstand der Forschung

Zellen	Tiere	Klinische Studien	Bevölkerung	Versorgung In der Praxis
				
76% männlich, oft nicht berichtet	75% männlich	67% Männer	51% Frauen	Frauen > Männer

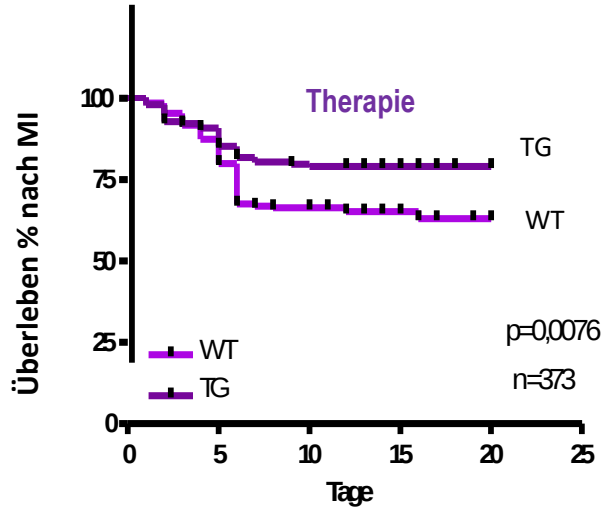
 Gender Data Gap

Quelle: Seeland U. modifiziert nach Jenkins M. J Women's Health 2016 Feb 1; 25: 181

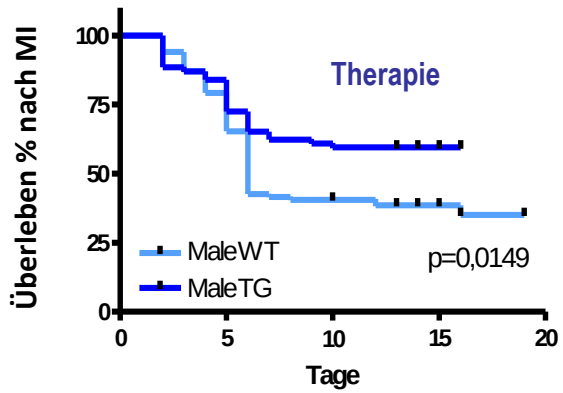
Datenerhebung/-auswertung (Tier)experimentell

Die Gesamtgruppenverbesserung basiert nur auf männlichen Daten.

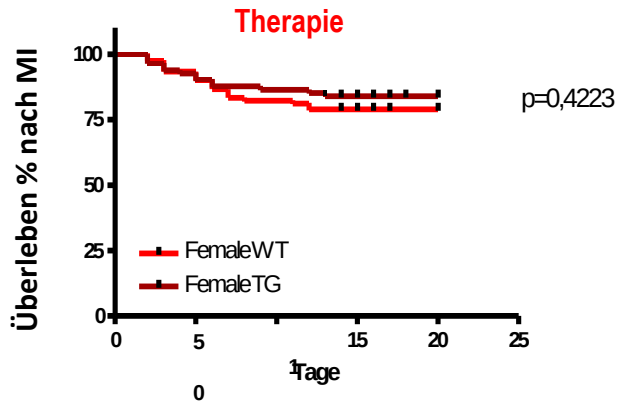
Werden Weibchen nicht in ausreichender Zahl in eine Studie eingeschlossen, fällt die Wirkungslosigkeit nicht auf.



Gesamte Gruppe

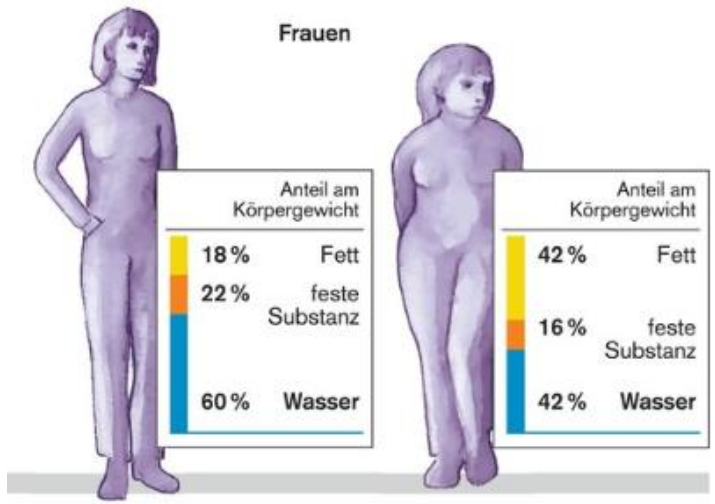


Männchen



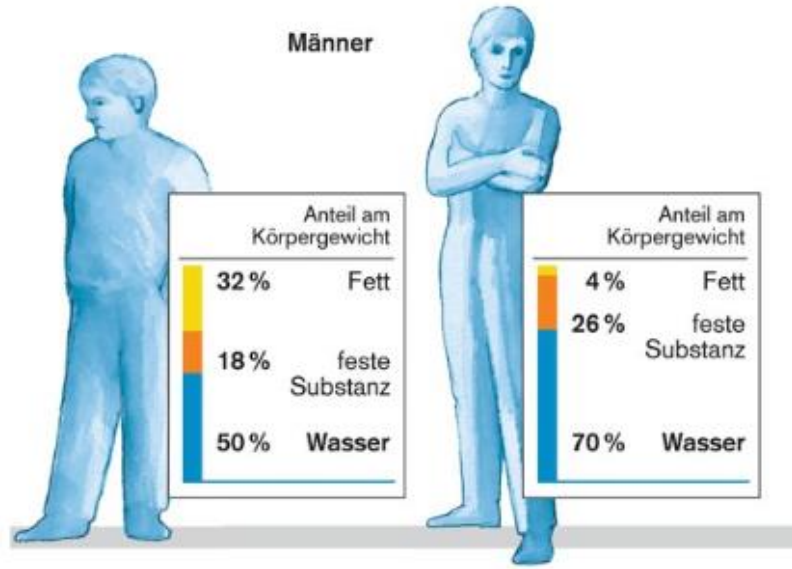
Weibchen

Zusammensetzung Körpergewicht



Verteilungsvolumen fettlöslich größer

-> Opioide, Benzodiazepine (Diazepam) oder Anästhetika reichern sich stärker an



Verteilungsvolumen wasserlöslich größer

-> Bsp: Vancomycin, Gentamycin, Digoxin „stärker verdünnt“

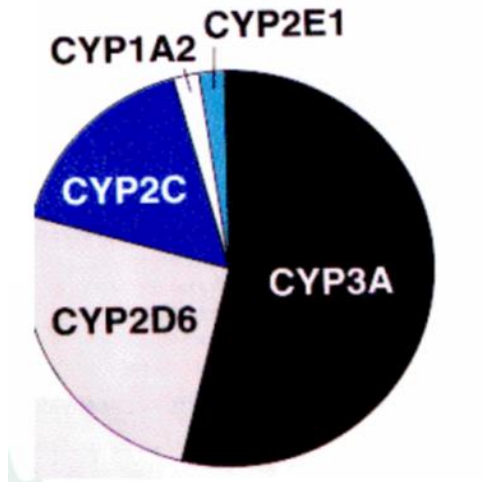
Pape H, Kurtz A, Silbernagl S et al., Hrsg. 7, Thieme; 2014. doi:10.1055/b-002-98019

Leberstoffwechsel

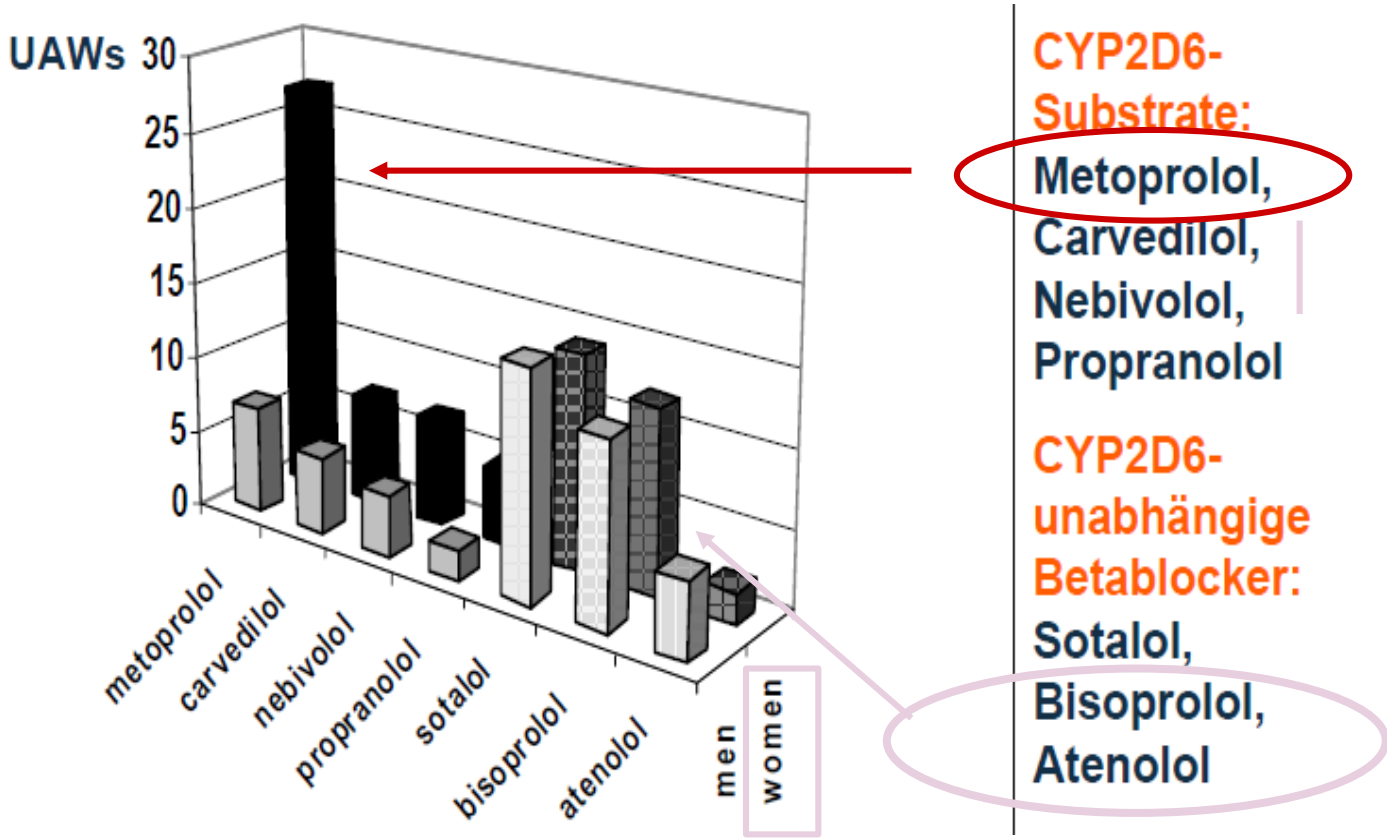
- **GU im Cytochrom P450 System**

CYP Isoenzyme

Isoenzym	Geschlechterunterschiede	Substrate
CYP1A2	Niedrigere Aktivität bei Frauen	Koffein, Paracetamol
CYP2C9	Kein GU	Coumadine
CYP2C19	Kontrovers	Omeprazol, Diazepam
CYP2D6	Höhere Aktivität bei Männern	Propanolol, Metoprolol, Carvedilol, Nebivolol
CYP2E1	Höhere Aktivität bei Männern	Halothan, Isofluoran
CYP3A4	Höhere Aktivität bei Frauen	Erythromycin, Diltiazem, Nifedipin, Verapamil, Cyclosporin, Takrolimus, Doxorubicin



GU bei Beta-Blockern – Cytochrom Metabolismus



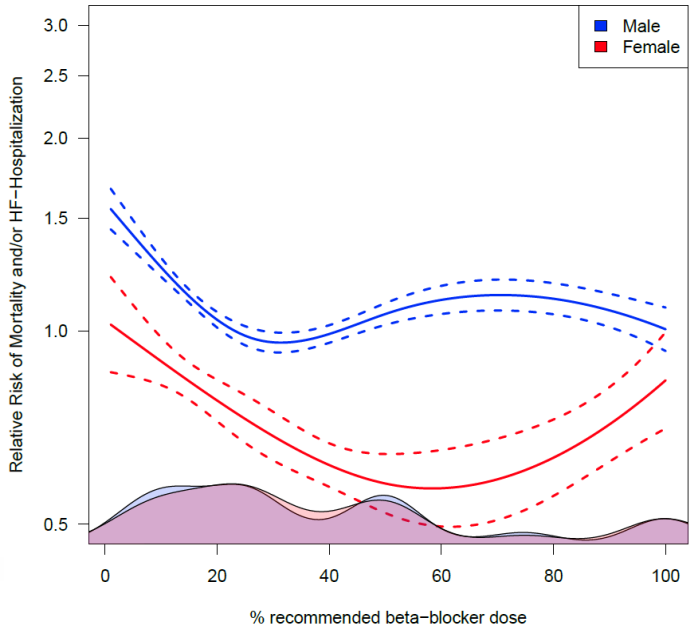
Thürmann et al. CP&T 2006

Zukunft

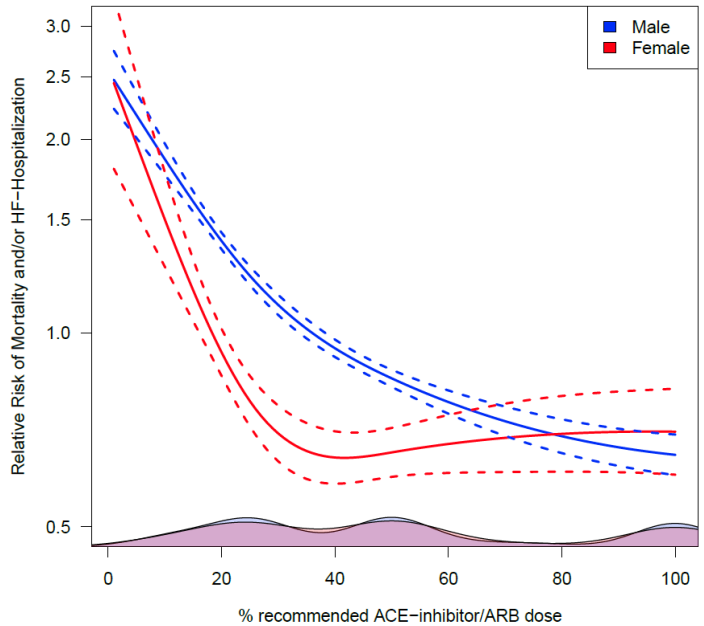
Geschlechterspezifische Unterschiede in der optimalen Dosis von ACE-Hemmern oder ARBs und β-Blockern bei Menschen mit HFrEF?

Relatives Risiko für Mortalität und Hospitalisierung (Herzinsuffizienz)

ß-Blocker



ACE-Hemmer



% der empfohlenen Dosierung

Männer hatten das niedrigste Risiko bei 100 % der empfohlenen Dosis.
Frauen hatten ein niedrigeres Risiko bei 50 % der empfohlenen Dosis, kein weiterer Nutzen bei höherer Dosis

Post-hoc-Analyse von BIOSTAT-CHF, einer prospektiven Studie in 11 europäischen Ländern

Santema BT et al, Lancet. 2019 Oct 5;394:1254-1263

Das Team GSM+







und
Doktorand:innen



Univ.-Prof. Dr. med. Ute Seeland

UNIVERSITÄTSMEDIZIN
MAGDEBURG

MARGARETE AMMON STIFTUNG

Kontakt



„Nicht alle Menschen sind gleich – exzellente Medizin berücksichtigt relevante Unterschiede.“

Univ.-Prof. Dr. med. Ute Seeland
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg,
Geschlechtersensible Medizin und Prävention
Leipziger Str.44
39106 Magdeburg

E-Mail: gsmambulanz@med.ovgu.de

Wanderausstellung GSM+



Deutscher Ärztinnenbund
Informieren. Vernetzen. Gestalten.

DGesGM
UNIVERSITÄTSMEDIZIN MAGDEBURG

MARGARETE AMMON STIFTUNG

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



UNIVERSITÄTSMEDIZIN
MAGDEBURG