

Anästhesie &  
Intensivmedizin  
beim  
geriatrischen  
Patienten



Ltd. OA Dr. med. univ  
**Matthias Neuner**  
DESA, EDIC

ANÄSTHESIE FORUM

ALPBACH

---

**REPETITORIUM**

---

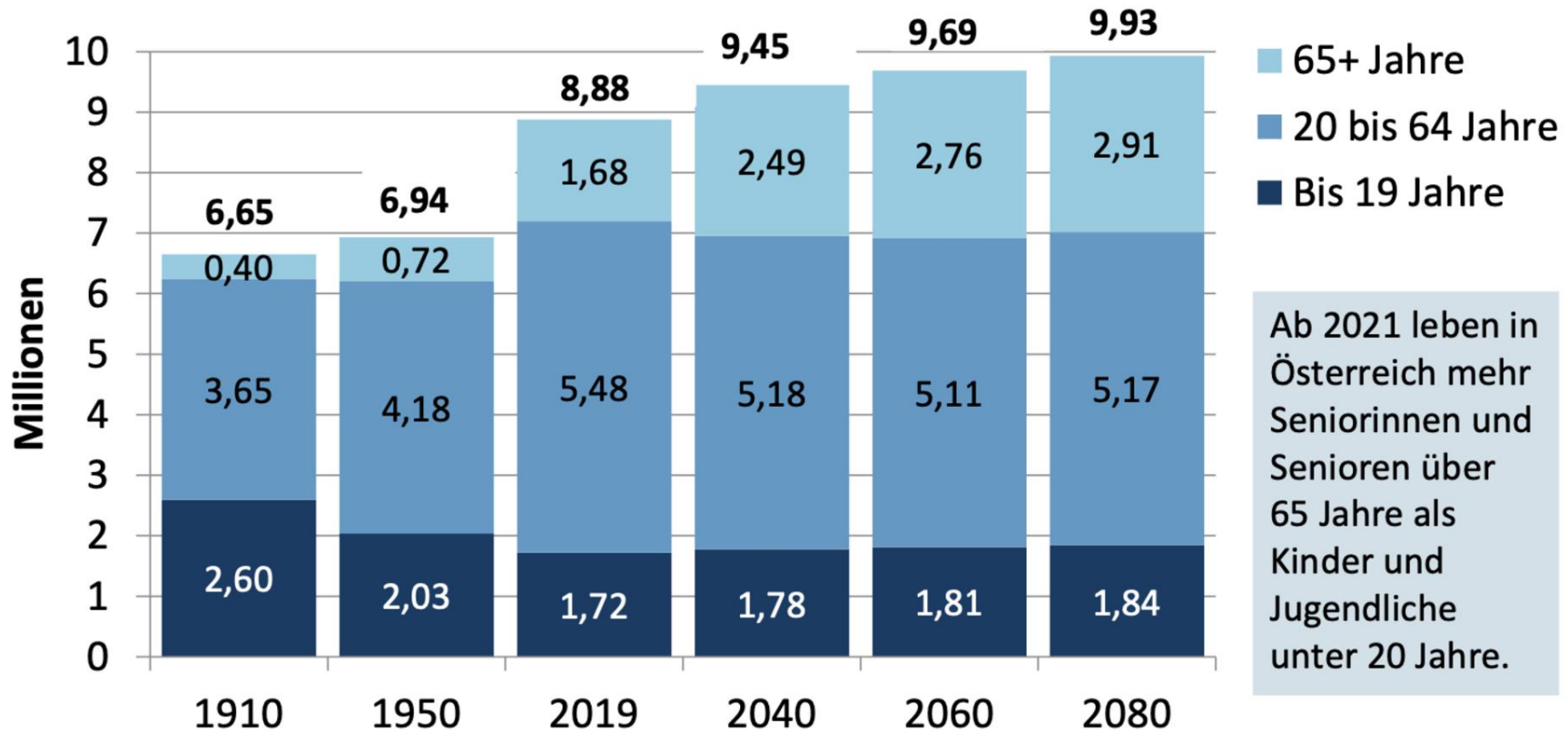


„ältere“ Menschen: 65 - 74 Jahre

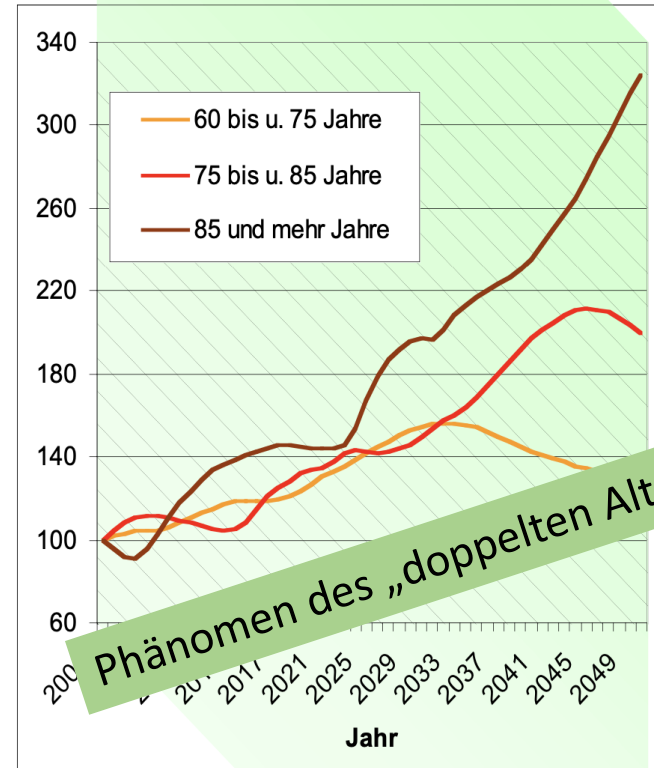
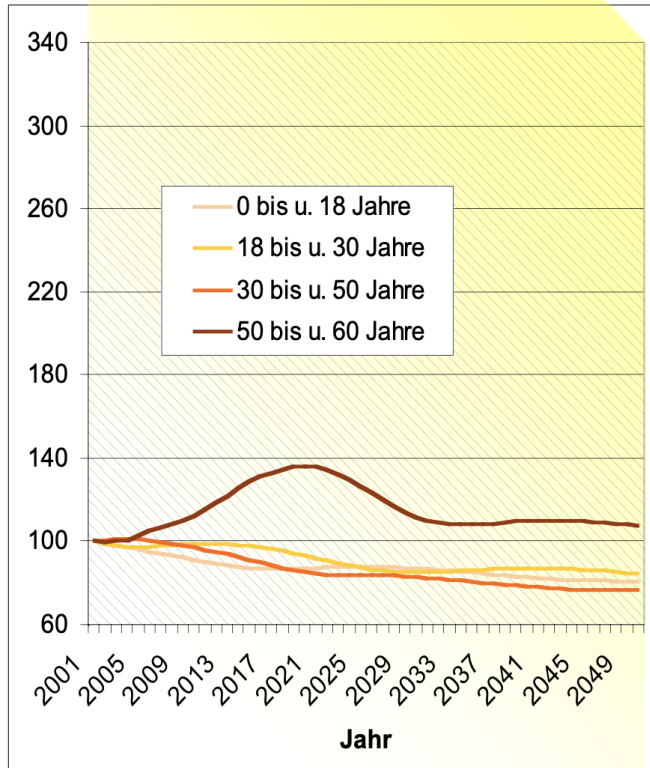
„alte“ Menschen: 75 - 89 Jahre

„hochbetagte“ Menschen: > 90 Jahre

# Bevölkerungsstruktur 1910, 1950, 2019, 2040, 2060 und 2080 (Hauptvariante, in Mio.)



# Demographische Entwicklung bis 2050



Quelle: Bevölkerungsprognose (mittlere Variante) der STATISTIK AUSTRIA

## Pflegepersonal-Bedarfsprognose für Österreich

Zusammengefasst lässt sich Folgendes festhalten:

- Der **Ersatzbedarf** aufgrund von Pensionierungen im Jahr 2030 bei rund **42.000 zusätzlich benötigten Pflege- und Betreuungspersonen**.
- Der **Zusatzbedarf** aufgrund der demographischen Entwicklung und unter Berücksichtigung eines Ausbaus mobiler Pflege im Jahr 2030 bei rund **34.000 zusätzlich benötigten Personen**. Davon sind rund 13.000 Personen im Krankenanstaltenbereich und rund 21.000 im ambulanten Bereich benötigt.
- Die **Gesamtsumme aus Zusatzbedarf und Ersatzbedarf liegt somit bei rund 76.000 zusätzlich benötigten Personen in der Pflege im Zeitraum von 2017 bis 2030.**

**Bedarf: 6700/Jahr. >< (sinkende) Absolventenzahl: 4800/Jahr**

# Alter & Operationen



- jeder Zweite > 65 Jahre benötigt im Laufe seines weiteren Lebens einen chirurgischen Eingriff
- Wahrscheinlichkeit für einen operativen Eingriff 4x
- > 50% aller Eingriffe bei >65 Jährigen
- > 60 % der Behandlungskosten

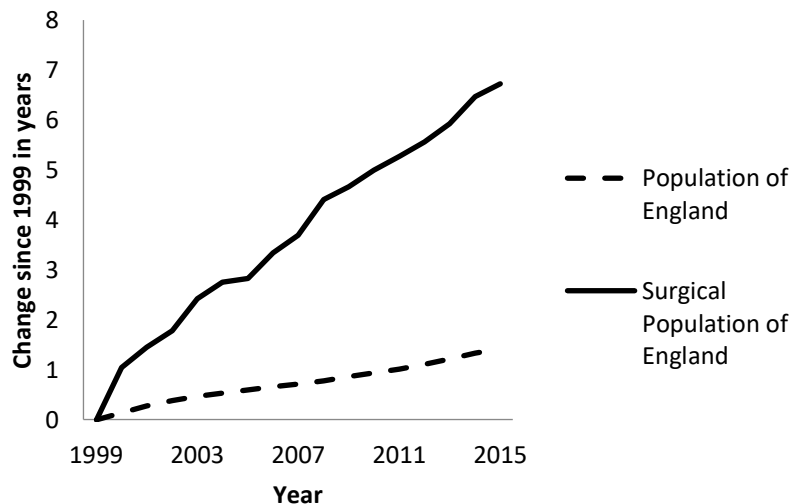
# Age of patients undergoing surgery

*BJS* 2019; 106: 1012–1018

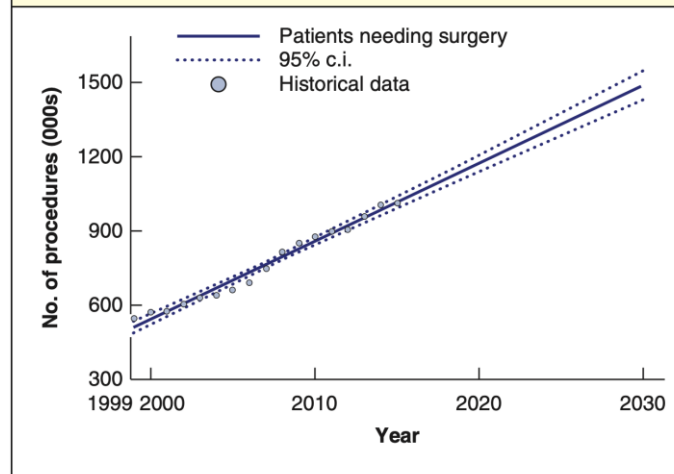
A. J. Fowler<sup>1</sup> , T. E. F. Abbott<sup>1,2</sup> , J. Prowle<sup>1</sup>  and R. M. Pearse<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>William Harvey Research Institute, Queen Mary University of London, and <sup>2</sup>Department of Anaesthesia, Whittington Health, London, UK

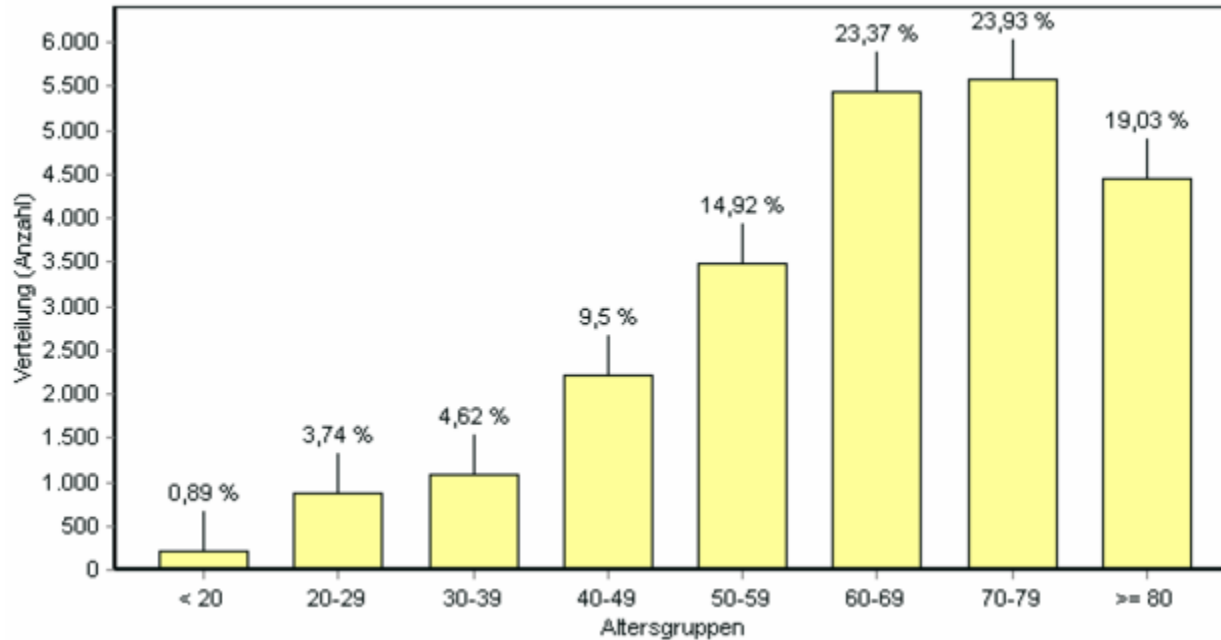
Correspondence to: Professor R. M. Pearse, Adult Critical Care Unit, Royal London Hospital, London E1 1BB, UK (e-mail: r.pearse@qmul.ac.uk)



**Fig. 2 Projected growth in patients needing surgery aged at least 75 years in England (2015–2030)**

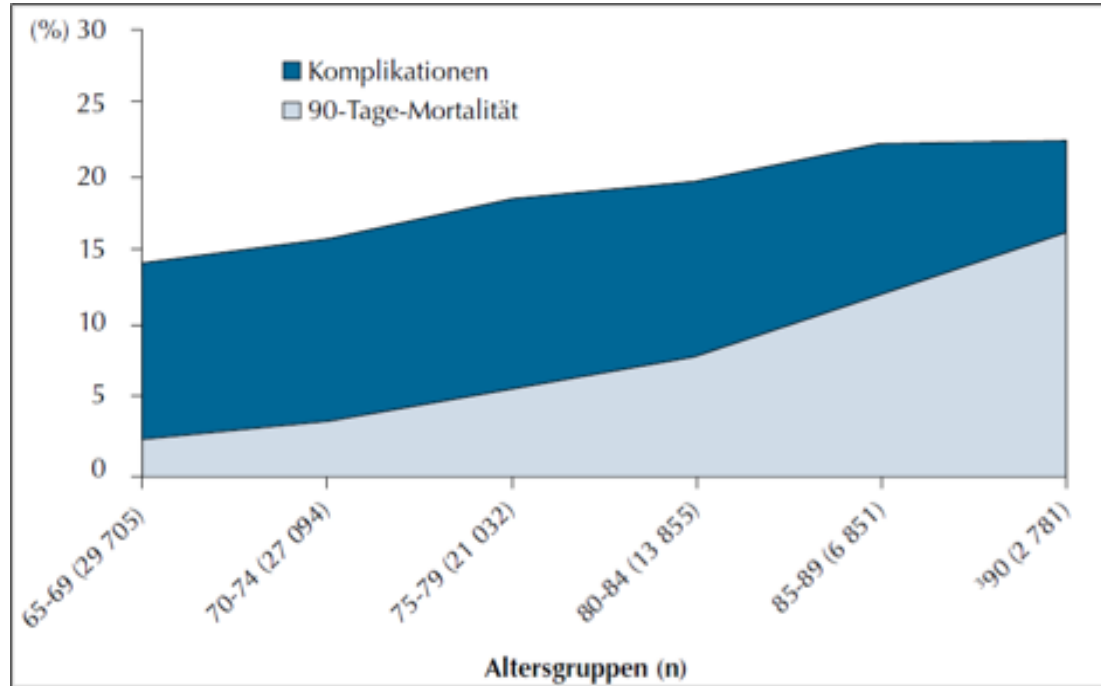


# Altersverteilung 73 ICUs, 23 311 Patient\*innen



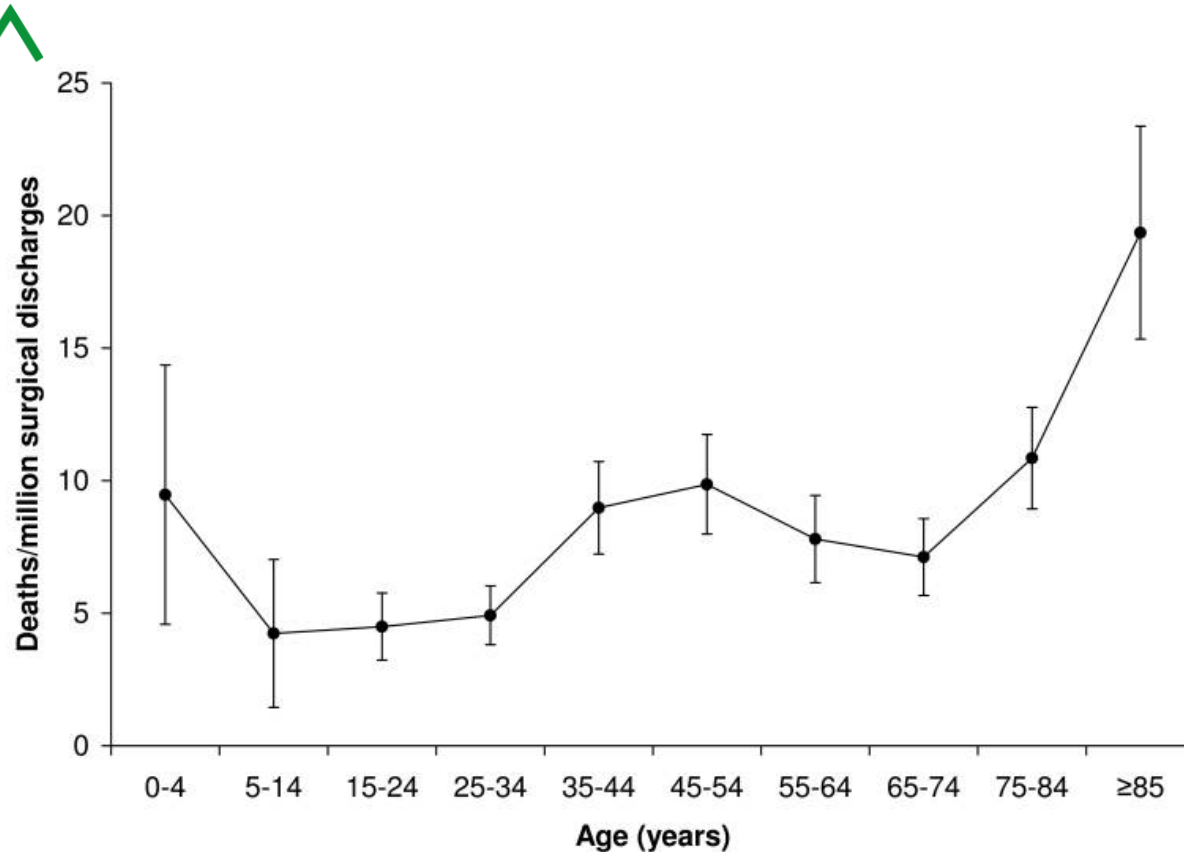


# Altersabhängige Komplikationen & Mortalität

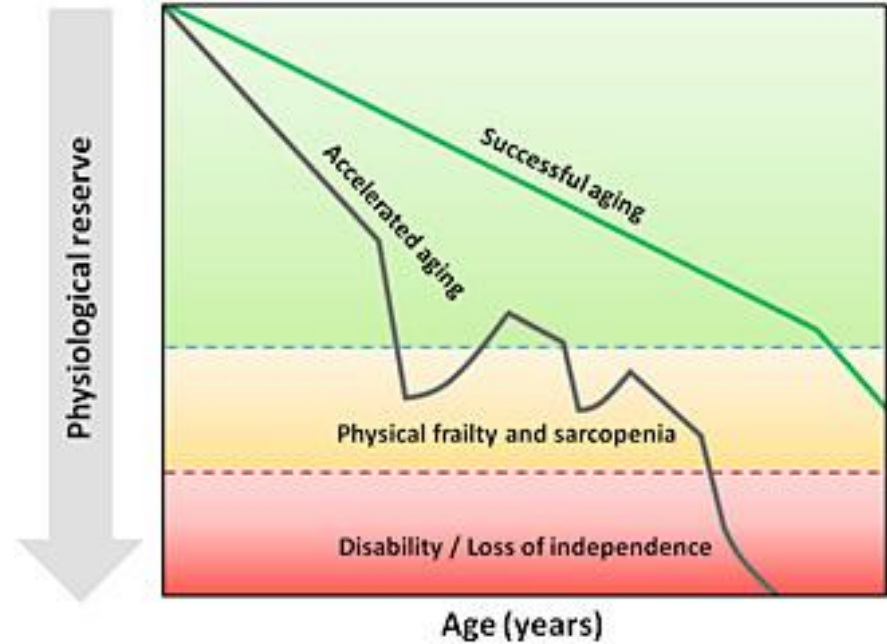


n > 100.000 chirurgischen Patient\*innen

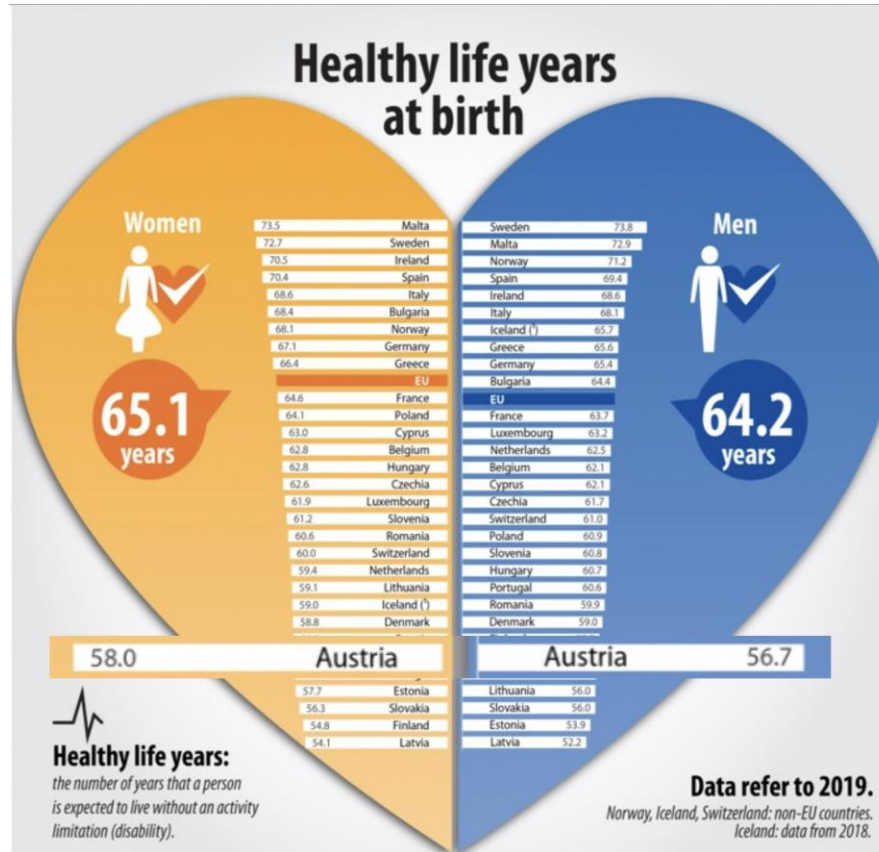
# Anästhesie bedingte Mortalität



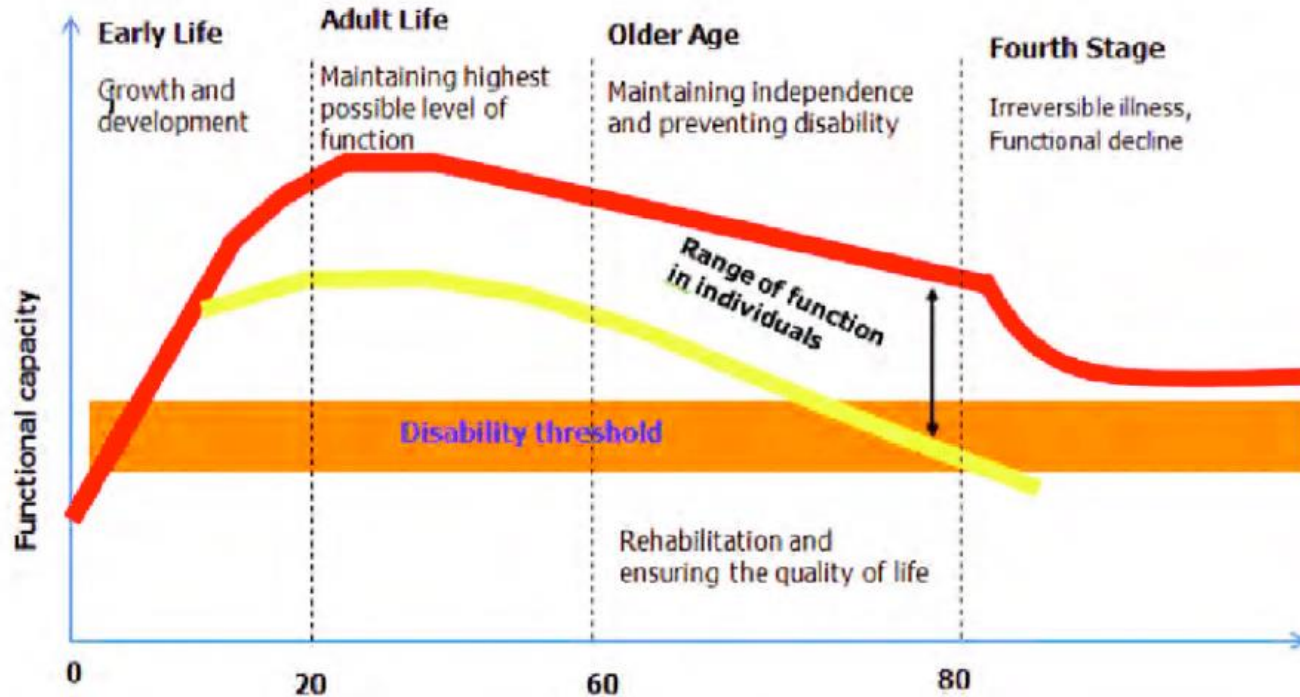
# Kalendarisches vs. Biologisches Alter



„Gesund bis ins hohe Alter...“



# Physiologisches Altern - Lebensphasen



# Physiologisches Altern



- Beginn des Alterungsprozesses ab 3. Lebensjahrzehnt
- alle 10 Jahre Abnahme der Leistungsfähigkeit der Organsysteme um 5-10%
  - Abnahme der körpereigenen Schutz- und Reparatursysteme
  - Abnahme der Immunabwehr
  - Abnahme Muskelmasse und Gesamtkörperwasser, Zunahme Fettanteil
  - Abnahme der Funktion solider Organe

# Physiologisches Altern



	<i>30 Jahre</i>	<i>75 Jahre</i>
<i>Gesamtkörperwasser</i>	<b>100 %</b>	<b>82 %</b>
<i>Muskelmasse</i>	<b>100 %</b>	<b>70 %</b>
<i>Knochenmineralgehalt</i>	<b>100 %</b>	<b>70 - 85 %</b>
<i>max. Dauerbelastung</i>	<b>100 %</b>	<b>70 %</b>
<i>max. kurzfristige Spitzenleistung</i>	<b>100 %</b>	<b>40 %</b>
<i>Regulationsgeschwindigkeit ph</i>	<b>100 %</b>	<b>17 %</b>
<i>Grundstoffwechsel</i>	<b>100 %</b>	<b>84 %</b>
<i>Gehirngewicht</i>	<b>100 %</b>	<b>56 %</b>
<i>Herzschlagvolumen</i>	<b>100 %</b>	<b>50 %</b>
<i>Vitalkapazität</i>	<b>100 %</b>	<b>56 %</b>

# Herz Kreislauf System: Gefäss System



## Abnahme der Gefäßelastizität

Fibrosierung Media durch Elastinverlust, Ersatz durch Kollagen

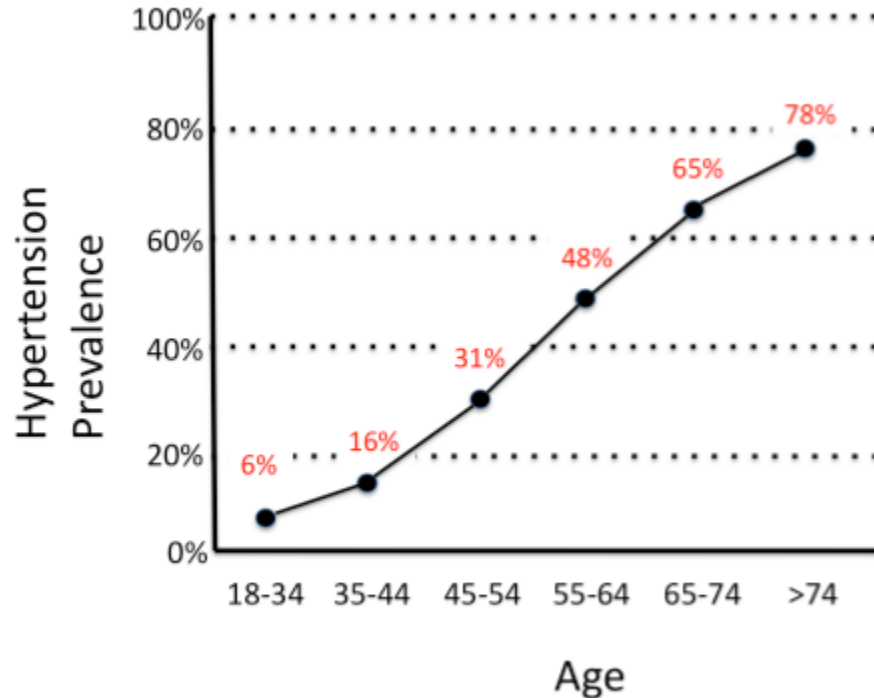
→ Anstieg totaler peripherer Widerstand (TPR) mit Erhöhung der linksventrikulären Nachlast → LV Hypertrophie, systolischer RR Anstieg

→ art. Hypertonie





# Herz Kreislauf System: Gefäss System



# Herz Kreislauf System: Gefäss System

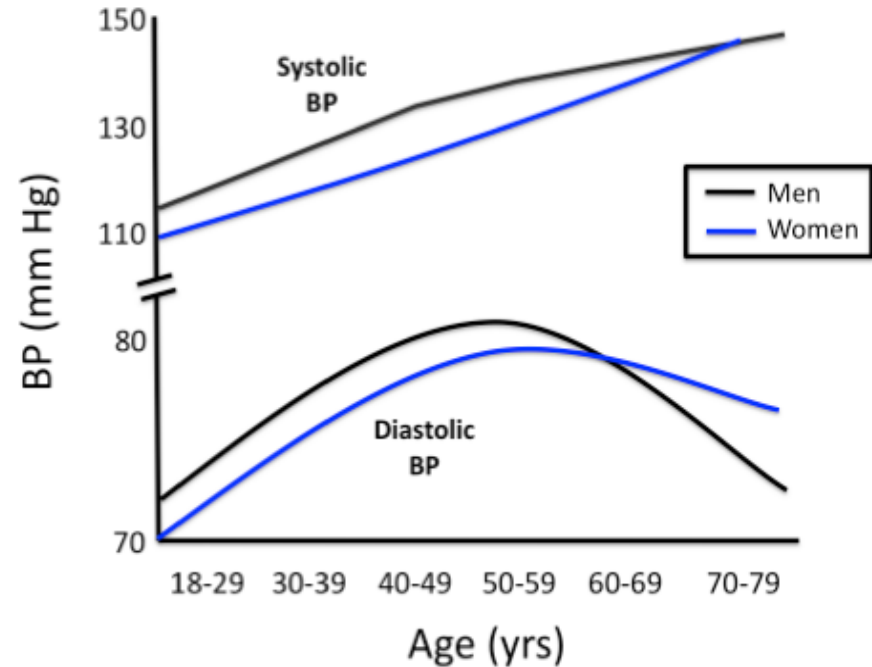


## Abnahme der Gefäßelastizität

Verlust Windkesselfunktion der Aorta

→ diastolischer RR sinkt

→ MAP in etwa gleich



# Herz Kreislauf System: Myokard



## Fibrosierung Myokard

Abnahme der Dehnbarkeit des linken Ventrikels → **diastolische Dysfunktion** mit erhöhten Füllungsdrücken → Ventrikeldilatation

Abnahme der Kontraktilität (**systolische Dysfunktion**) → Abnahme Schlagvolumen →

**Herzinsuffizienz**

## Fibrosierung Reiz Leitungssystem

Extrasystolen, Rhythmusstörungen, Blockierungen

# Herz Kreislauf System: Regulation



## **Abnahme der Ruheherzfrequenz**

durch erhöhten Vagotonus/erniedrigten Sympahtikotonus → vermindertes Herzzeitvolumen

## **Barorezeptorreflexe abgeschwächt**

verminderte reflektorische Herzfrequenzänderung auf Blutdruckschwankungen

## **Down Regulation von Beta Rezeptoren**

vermindertes Ansprechen auf endogene/exogene Katecholamine

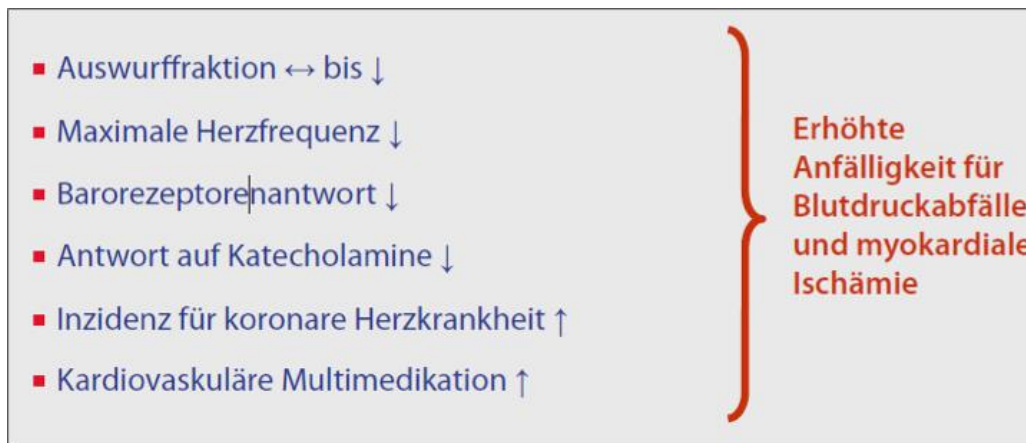
# Herz Kreislauf System



zusätzlich zu *verminderter kardialer Reserve* und *eingeschränkten Kompensationsmechanismen*

## erhöhte Rate an kardiovaskulären Begleiterkrankungen

- Koronarsklerose/KHK
- Rhythmusstörungen
- Herzinsuffizienz
- Klappenvitien (Aortenstenose, Mitralinsuffizienz)



# Respiratorisches System



## Verminderung der Elastizität der Lunge

Überdehnung Alveolen, Kollaps kleiner Atemwege, COPD

## Zunahme des Residualvolumens und der FRC

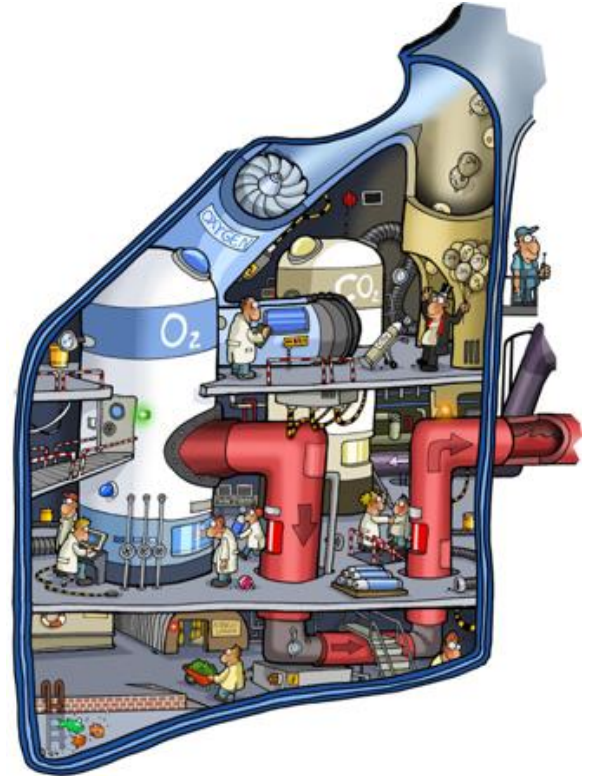
TLC bleibt gleich, VC nimmt ab

## Zunahme der „closing capacity“

45 Jahre:  $CC > FRC$  im Liegen

65 Jahre:  $CC > FRC$  im Sitzen

→ airway closure, Atelektasen, Ventilations/Perfusions mismatch

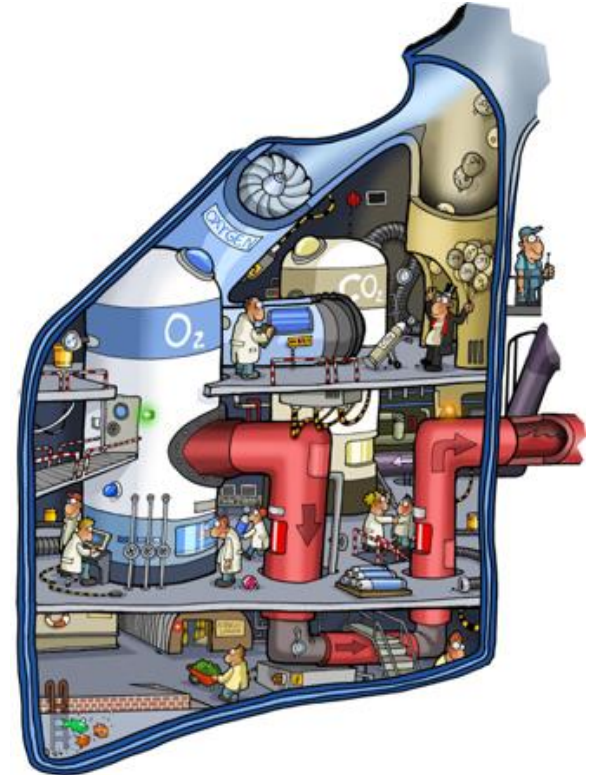
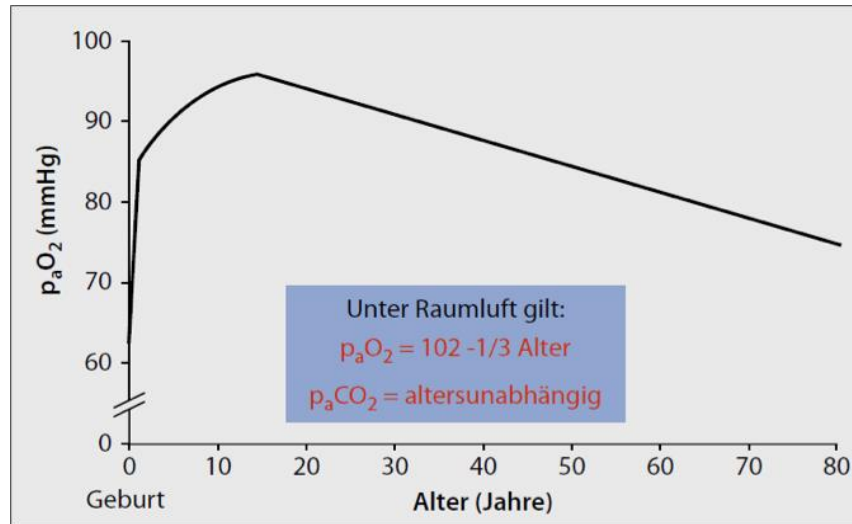


# Respiratorisches System



Verminderung des  $p_aO_2$  um ca. 0.35mmHg/Jahr

„normaler“  $p_aO_2$  des älteren Menschen =  $102 - (\text{Alter}/3)$



# Respiratorisches System



## **Zunehmende Thoraxsteifigkeit**

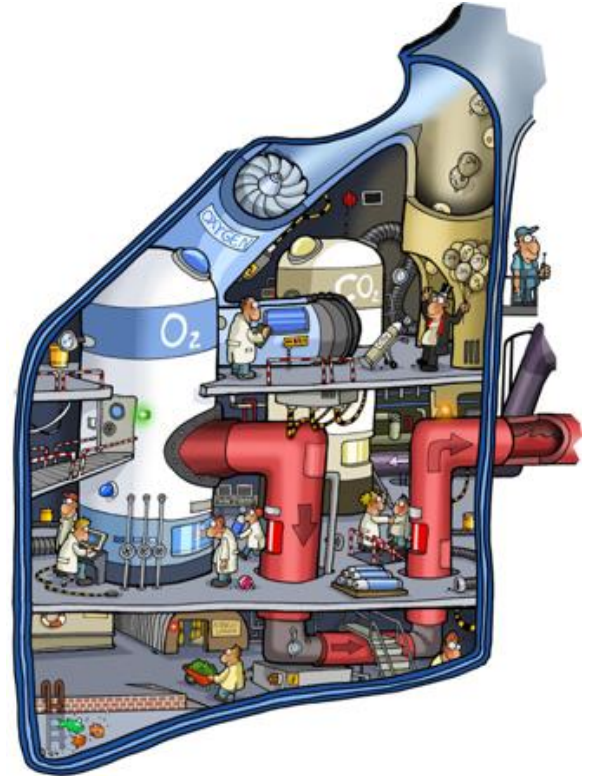
mit vermehrter Bauchatmung → erhöhte Atemarbeit

## **Verminderte Muskelkraft**

mit reduziertem Hustenstoß und verminderter Atemkraft

**verminderte laryngeale und pharyngeale Schutzreflexe**

**verminderte Antwort auf Hypoxie/Hyperkapnie**



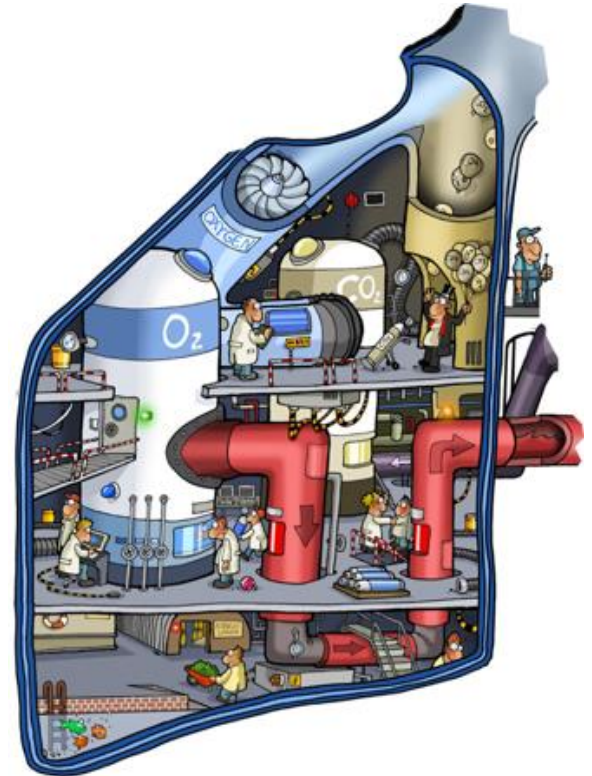


# Respiratorisches System



- Atemantrieb durch Hyperkapnie ↓
- Atemantrieb durch Hypoxie ↓
- Laryngeale Schutzreflexe ↓
- Husteneffizienz ↓
- Mukoziliare "clearance" ↓
- Apnoische Schlafphasen ↑

Erhöhte  
Hypoxie-  
und  
Aspirations-  
gefahr!



# Nieren- und Leberfunktion

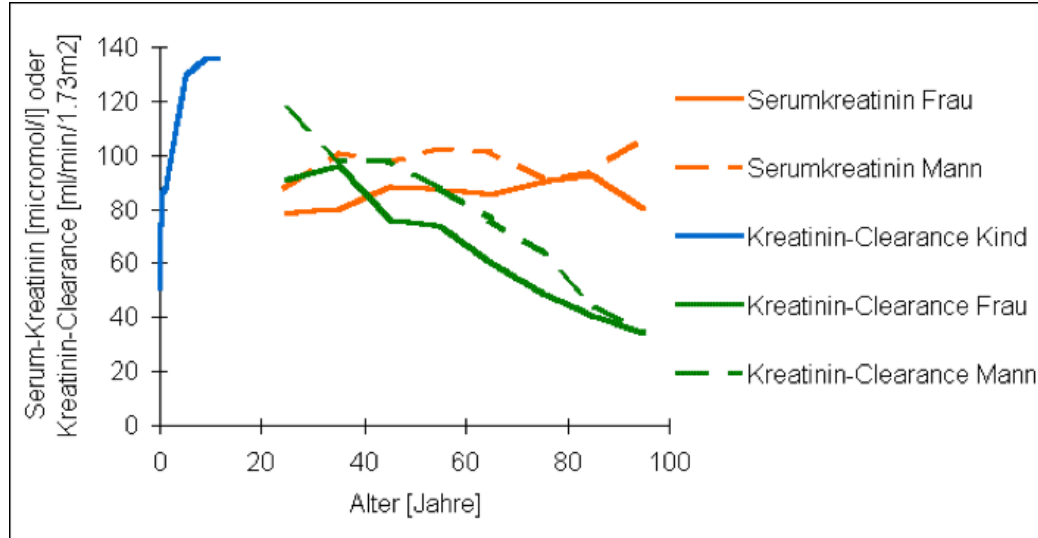


**Abnahme der kortikalen Masse**  
mit 80 Jahren um ca. 25%

**Abnahme der GFR um 50%**  
(125 ml/min -> 60 ml/min)



# Nieren- und Leberfunktion



CAVE: durch gleichzeitige Abnahme der Muskelmasse erst später Anstieg harnpflichtiger Substanzen im Labor („kreatininblinder Bereich“)



# Nieren- und Leberfunktion



durch **eingeschränkte Nierenfunktion**

- verminderte Medikamentenausscheidung/Akkumulation harnpflichtiger Substanzen
- Gefahr von Volumenüberladung
- Elektrolytstörungen sowie
- akutem Nierenversagen



# Nieren- und Leberfunktion



**Abnahme der hepatischen Durchblutung um  
10%/Dekade sowie der Lebermasse um ca 35%**

- verminderte Metabolisierung von Medikamenten (insbesondere Phase I Reaktionen)
- verminderte Albuminproduktion
- verminderte Plasma CHE Spiegel



# Körperzusammensetzung



Körperfett als Anteil am Körpergewicht  
Alter von 20 und 70 Jahren

↑ 35%



Plasmavolumen  
20 und 80 Jahre

↓ 8%



Gesamtkörperwasser  
20 und 80 Jahre

↓ 17%



Extrazellulärflüssigkeit  
20 und 65 Jahre

↓ 40%

# Pharmakokinetik



- **Resorption:** verlangsamt (Abnahme der gastrointestinale und pulmonale Aufnahme)
- **Proteinbindung:** erniedrigt (niedrigere Albuminspiegel), höhere freie Wirkspiegel
- **Distribution:** langsamer durch geringeres HZV, Verteilungsvolumen von hydrophilen Substanzen geringer, von lipophilen Substanzen höher
- **Metabolisierung** (Leber) und **Exkretion** (Niere) verlangsamt

# Polypharmazie



- Gleichzeitige Einnahme von mehr als 5 Medikamenten
- ab 2 Medikamente: 13% Risiko dass es eine Interaktion gibt , 4 Medikamente: 38%
- 2.5-6.5% der Hospitalisationen sind medikamenteninduziert
- 2/3 der über 70 Jährigen nehmen mehr als 5 Medikamente





# Zentrales Nervensystem



- ab dem 40. LJ ca. 5% Volumen- und Gewichtsverlust/Dekade, Beschleunigung ab 70. LJ
- mit 80 Jahren **Verlust von ca. 20-30% der Hirnmasse**, begleitende Reduktion der Durchblutung, CMRO bleibt gleich
- Verminderte Synthese an Ach, Serotonin und Dopamin, reduzierte Rezeptordichte
- Erhöhte Reizschwelle (Schmerz, Temperatur, Berührung, Propriozeption, Hören, Sehen)

KEINE SORGE -  
WIR KONNTEN DIE EXISTENZ  
VON HIRNGEWEBE AUSSCHLIESSEN!!



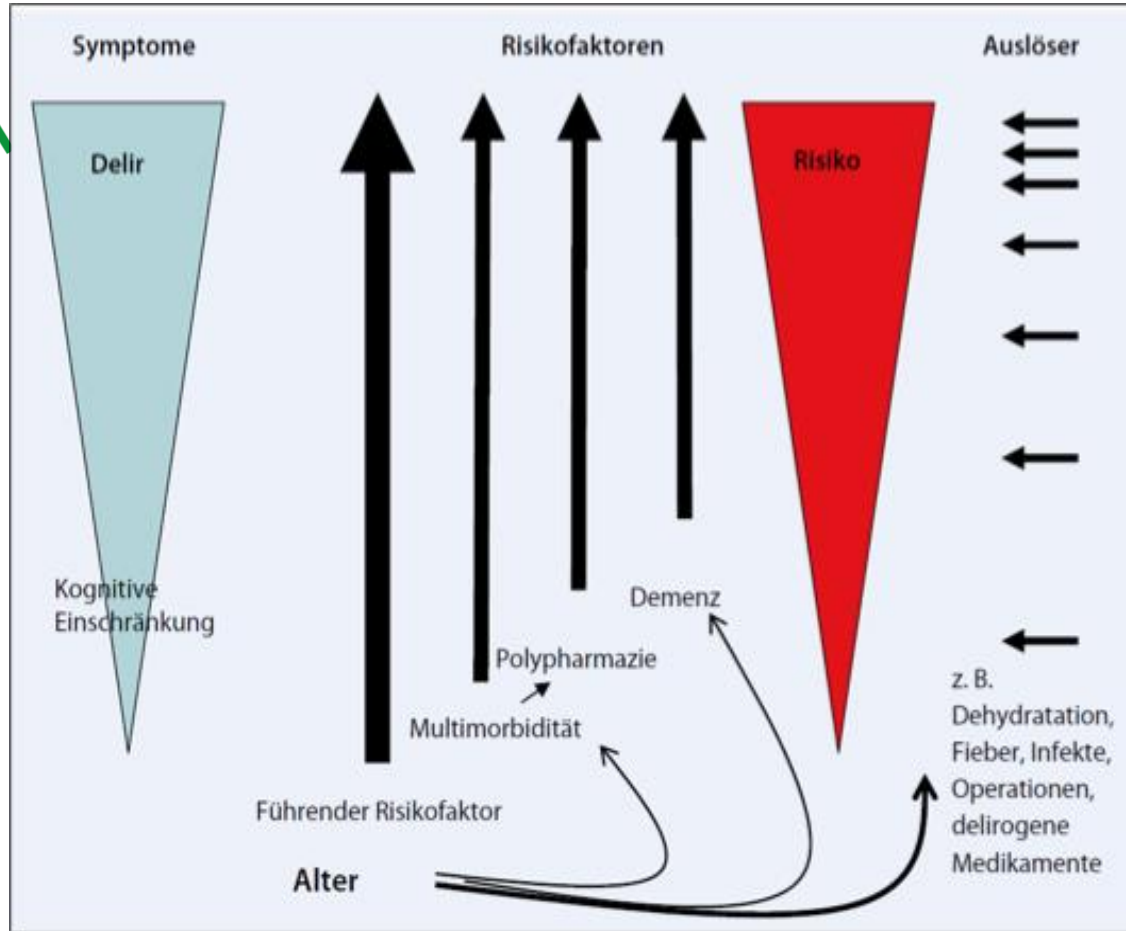
# Zentrales Nervensystem



- erhöhte Empfindlichkeit gegenüber zentralwirksamen Medikamenten (Opiate, Benzodiazepine, Propofol, Etomidate)
- reduzierter MAC für volatile Anästhetika
- geringere Dosis an LA benötigt, längere Wirkdauer, höhere Ausbreitung (SPA)
- POCD/postoperatives Delir



# Delir





## Guidelines

---

### Peri-operative care of the elderly 2014

Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland

**Membership of the working party:** R. Griffiths, F. Beech,<sup>1</sup> A. Brown, J. Dhesi,<sup>2</sup> I. Foo,<sup>3</sup> J. Goodall,<sup>4</sup> W. Harrop-Griffiths, J. Jameson,<sup>5</sup> N. Love, K. Pappenheim and S. White

*1 College of Emergency Medicine*

*2 British Geriatrics Society*

*3 Age Anaesthesia Association*

*4 Intensive Care Society*

*5 Royal College of Surgeons*

# Geriatrisches Assessment



Table 1 Minimum components of pre-operative geriatric assessment specific to anaesthesia.

Domain	Items to be assessed	Appropriate assessment tools
Medical	Co-morbidity/severity: <ul style="list-style-type: none"><li>• Cardiovascular</li><li>• Respiratory</li><li>• Haematological</li><li>• Renal</li><li>• Nutritional</li><li>• Musculoskeletal</li></ul> Previous anaesthesia Anaesthesia-specific Alcohol intake (Pain intensity) Presenting pathology	Vital signs, ECG, shuttle, CPET $S_pO_2$ , (pulmonary function tests) Full blood count Urea and electrolytes, estimated glomerular filtration rate Weight, body mass index, albumin (liver function tests) Assessment of potential nerve block insertion sites Enquiry after (age-related) problems Airway assessment, dentition CAGE questionnaire for alcoholism (Visual analogue pain score) Radiological
Medication	Medication review Anticoagulant therapy Relevant allergies	NSQIP pre-operative assessment Coagulation screen

# Geriatrisches Assessment



Cognitive	Mental capacity Decision-making capacity Communication Risk factors for postoperative delirium	Ask 'Have you or (your carer) noticed a change in your memory?' Abbreviated mental test score Vision, hearing, speech NSQIP pre-operative assessment
Functional capacity	Gait and balance Mobility	6-metre walk Walks unaided/with stick/with frame/does not walk Housebound? (yes/no)
Use of functional aids	Visual Hearing Mobility Dentures	Glasses Hearing aids Walking stick, frame, wheelchair
Risk score	Pathology-specific Frailty	e.g. Nottingham Hip Fracture Score NSQIP pre-operative assessment

---

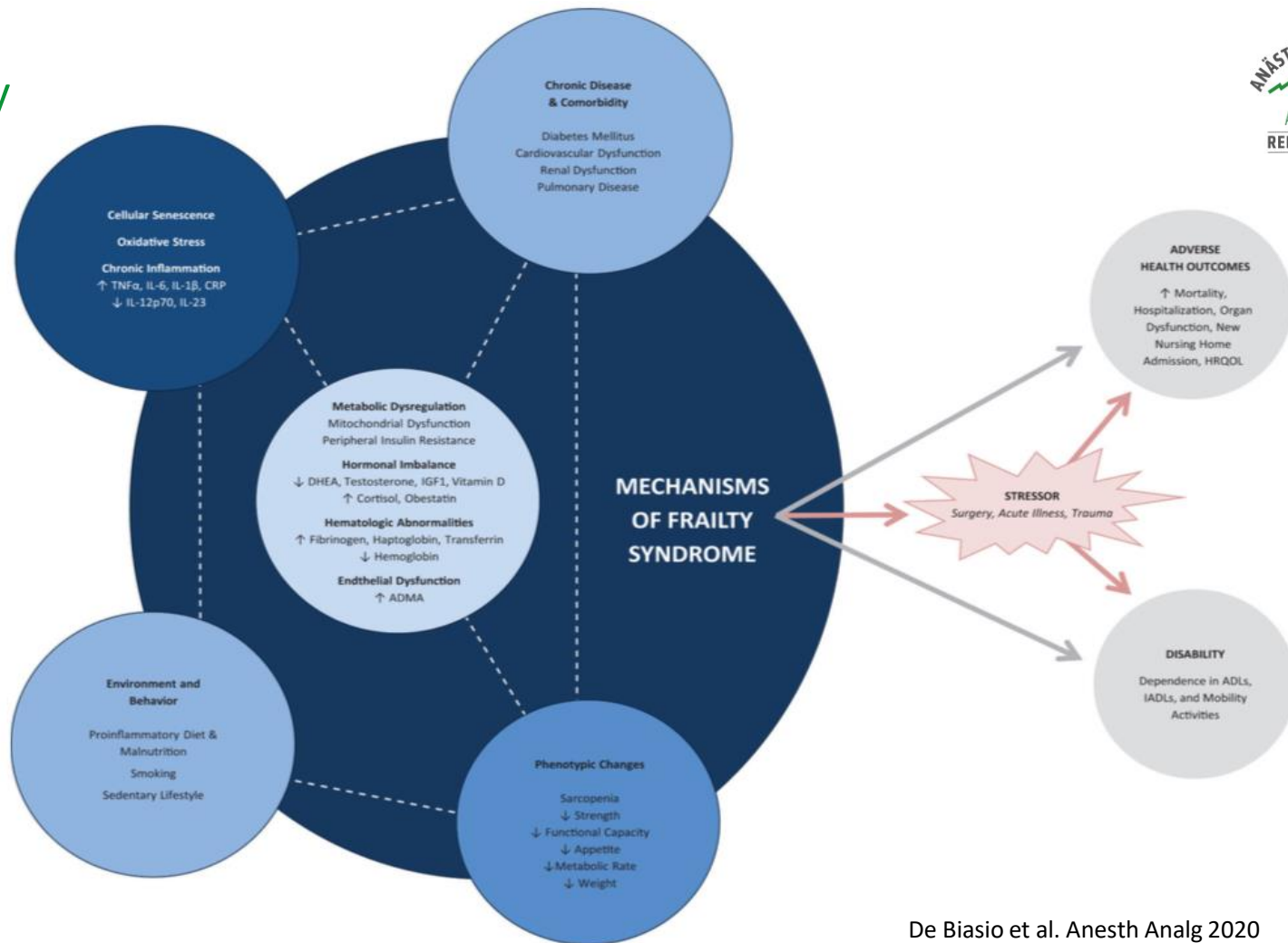
CPET, cardiopulmonary exercise test; NSQIP, National Surgical Quality Improvement Program.

# Frailty



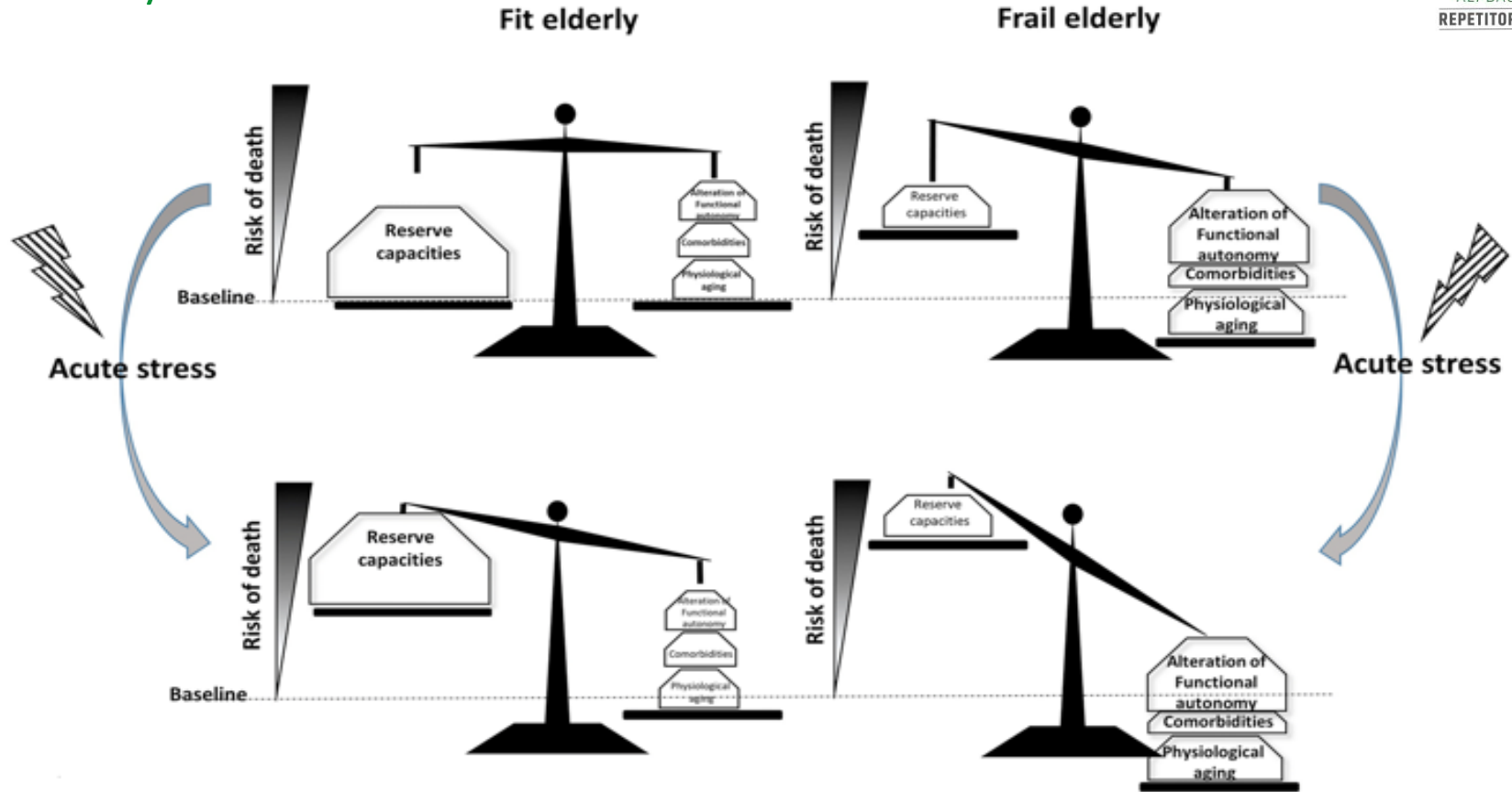
- **Gebrechlichkeit als Syndrom**
- Verlust biologischer **Reserven** durch kumulative physiologische **Abbauprozesse** und Co Morbiditäten
- erhöhte **Anfälligkeit** gegenüber exogenen Stressoren (Medikamentenumstellung, Operation, Krankheit)
- mit negativen **Auswirkungen** (Stürze, Behinderung, Hospitalisierung, kognitiver Abbau, Pflegebedürftigkeit)

# Frailty





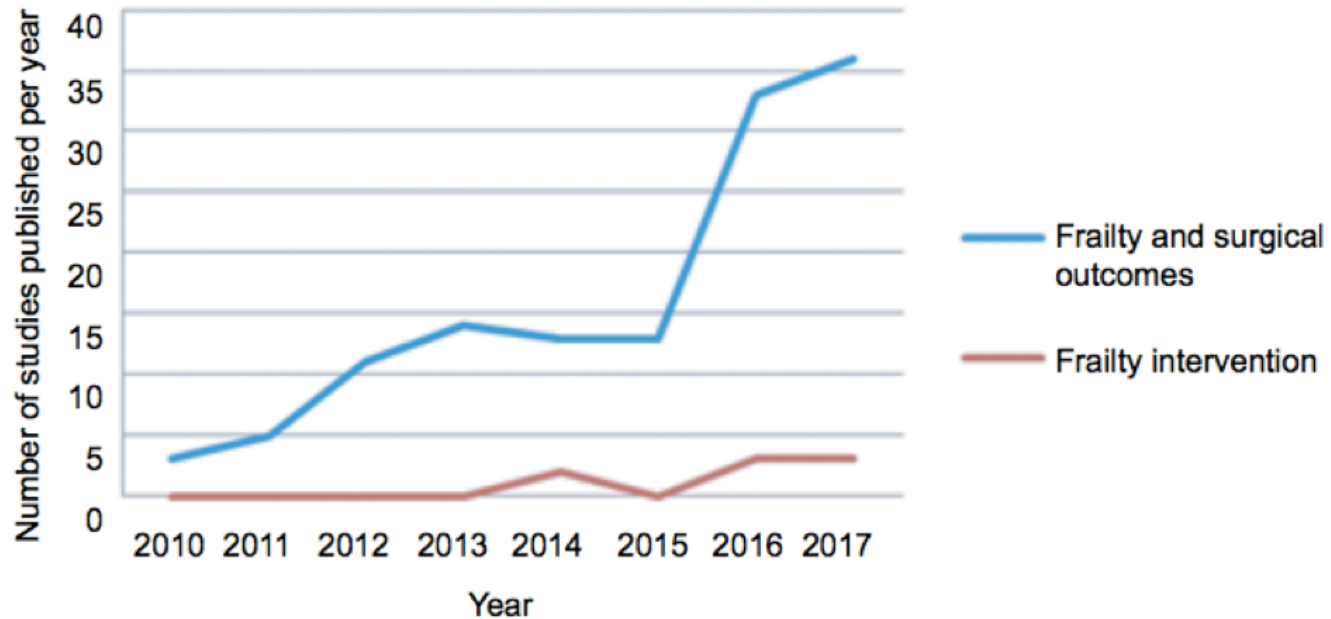
# Frailty



# Frailty



Publications on frailty and surgical outcomes  
since year 2010



# Frailty & Operationen



unabhängiger Risikofaktor im Rahmen operativer Eingriffe für

- erhöhte Mortalität
- erhöhte Morbidität
- verlängerten KH Aufenthalt
- POCD/Delir
- Pflegebedürftigkeit

# Frailty & kritische Erkrankung



- häufiger ungeplante Aufnahmen (vs. elektive Operationen)
- häufig bereits Therapieziellimitation (DNR/DNI)
- komplikativer Verlauf, hohe Rate an Organersatz/-unterstützung
- erschwerte Rekonvaleszenz
- erhöhte Mortalität auf der Intensivstation
- erhöhte Mortalität im Krankenhaus
- bei überlebtem Krankenhausaufenthalt häufig andauernd pflegebedürftig/Betreuung in Einrichtung notwendig

# Frailty Phänotyp (Fried 2001)



**Tab. 2** Frailty-Kriterien nach Fried [38]

Leitsymptom	Beschreibung
1. Gewichtsverlust	Unbeabsichtigter Verlust >5 kg/Jahr
2. Muskelschwäche	Handkraft (Dynamometer) unterhalb der 20. Perzentile
3. Antriebslosigkeit	Gefühl der Erschöpfung
4. Langsame Gehgeschwindigkeit	Gehgeschwindigkeit (5 m gehen) unterhalb der 20. Perzentile
5. Geringe körperliche Aktivität	Energieverbrauch für körperliche Aktivität <270 kcal/Woche (Frauen), <383 kcal/Woche (Männer)

**Auswertung:**

Kein zutreffendes Kriterium: keine Frailty

1–2 zutreffende Kriterien: Pre-Frailty

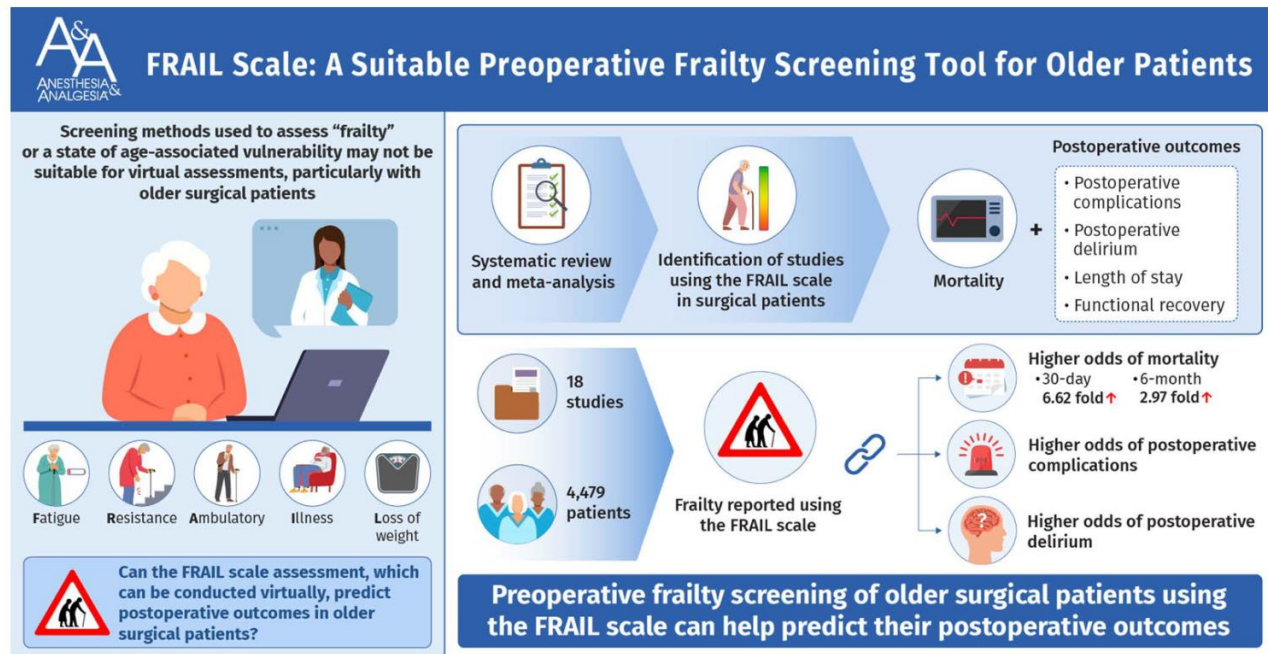
3 und mehr zutreffende Kriterien: Frailty

OPEN



# Association Between the FRAIL Scale and Postoperative Complications in Older Surgical Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis









Selena Gong, BSc,\*† Dorothy Qian, BSc,\*† Sheila Riazzi, MD, FRCPC,\*†‡  
Frances Chung, MD, FRCPC,\*‡ Marina Englesakis, MLIS,§ Qixuan Li, MSc,|| Ella Huszti, PhD,|| and Jean Wong, MD, FRCPC\*†§



# Clinical Frailty Scale



**Clinical Frailty Scale**

	<b>1 Very Fit</b> – People who are robust, active, energetic and motivated. These people commonly exercise regularly. They are among the fittest for their age.		<b>7 Severely Frail</b> – Completely dependent for personal care, from whatever cause (physical or cognitive). Even so, they seem stable and not at high risk of dying (within ~ 6 months).
	<b>2 Well</b> – People who have no active disease symptoms but are less fit than category 1. Often, they exercise or are very active occasionally, e.g. seasonally.		<b>8 Very Severely Frail</b> – Completely dependent, approaching the end of life. Typically, they could not recover even from a minor illness.
	<b>3 Managing Well</b> – People whose medical problems are well controlled, but are not regularly active beyond routine walking.		<b>9 Terminally Ill</b> – Approaching the end of life. This category applies to people with a life expectancy <6 months, who are not otherwise evidently frail.
	<b>4 Vulnerable</b> – While not dependent on others for daily help, often symptoms limit activities. A common complaint is being “slowed up”, and/or being tired during the day.		
	<b>5 Mildly Frail</b> – These people often have more evident slowing, and need help in high order IADLs (finances, transportation, heavy housework, medications). Typically, mild frailty progressively impairs shopping and walking outside alone, meal preparation and housework.		
	<b>6 Moderately Frail</b> – People need help with all outside activities and with keeping house. Inside, they often have problems with stairs and need help with bathing and might need minimal assistance (cuing, standby) with dressing.		

**Scoring frailty in people with dementia**

The degree of frailty corresponds to the degree of dementia. Common **symptoms in mild dementia** include forgetting the details of a recent event, though still remembering the event itself, repeating the same question/story and social withdrawal.

In **moderate dementia**, recent memory is very impaired, even though they seemingly can remember their past life events well. They can do personal care with prompting.

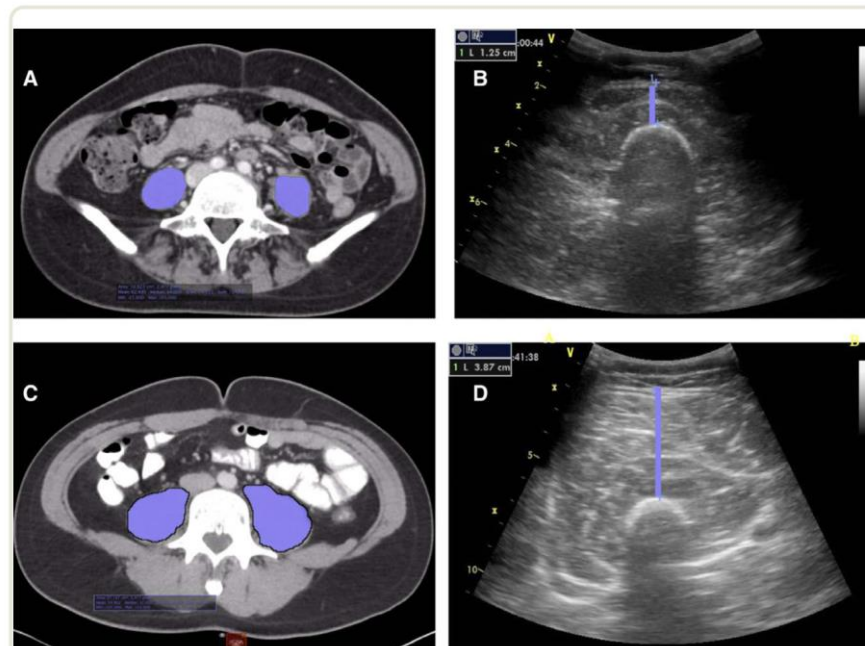
In **severe dementia**, they cannot do personal care without help.

# ANESTHESIOLOGY

## Preoperative Point-of-Care Ultrasound to Identify Frailty and Predict Postoperative Outcomes: A Diagnostic Accuracy Study

Cecilia Canales, M.D., M.P.H., Einat Mazor, R.D.C.S.,  
Heidi Coy, B.S., Tristan R. Grogan, M.S., Victor Duval, M.D.,  
Steven Raman, M.D., Maxime Cannesson, M.D., Ph.D.,  
Sumit P. Singh, M.D.

*ANESTHESIOLOGY* 2022; 136:268–78



**Fig. 2.** Computed tomography and ultrasound imaging of frail and not-frail patients. (A) Cross-sections of psoas muscles on computed tomography of a patient who is frail. (B) Corresponding quadriceps depth on ultrasound of the same frail patient. (C) Cross-sections of psoas muscles on computed tomography of a patient who is not frail. (D) Corresponding quadriceps depth on ultrasound of the same not-frail patient.



# Association of a Frailty Screening Initiative With Postoperative Survival at 30, 180, and 365 Days

Daniel E. Hall, MD, MDiv, MHSc; Shipra Arya, MD, SM; Kendra K. Schmid, PhD; Mark A. Carlson, MD; Pierre Lavedan, MD; Travis L. Bailey, BS; Georgia Purviance, RN; Tammy Bockman, RN, MHA; Thomas G. Lynch, MD, MHCM; Jason M. Johannig, MD, MS

- Screening for frailty (surgical nurse using the RAI Risk Analysis Index)
- RAI > 21: Review of surgical decision making (Chief surgeon or designee)
- Interdisciplinary discussion surgery, anesthesia, intensive care, palliative care
- Clarifying goals regarding surgery and postoperative recovery, including
  - Prolonged ventilation, dialysis, DNR/DNI orders
- Aim: assisting and enhancing decision making surgery ><patients, not refusing to operate

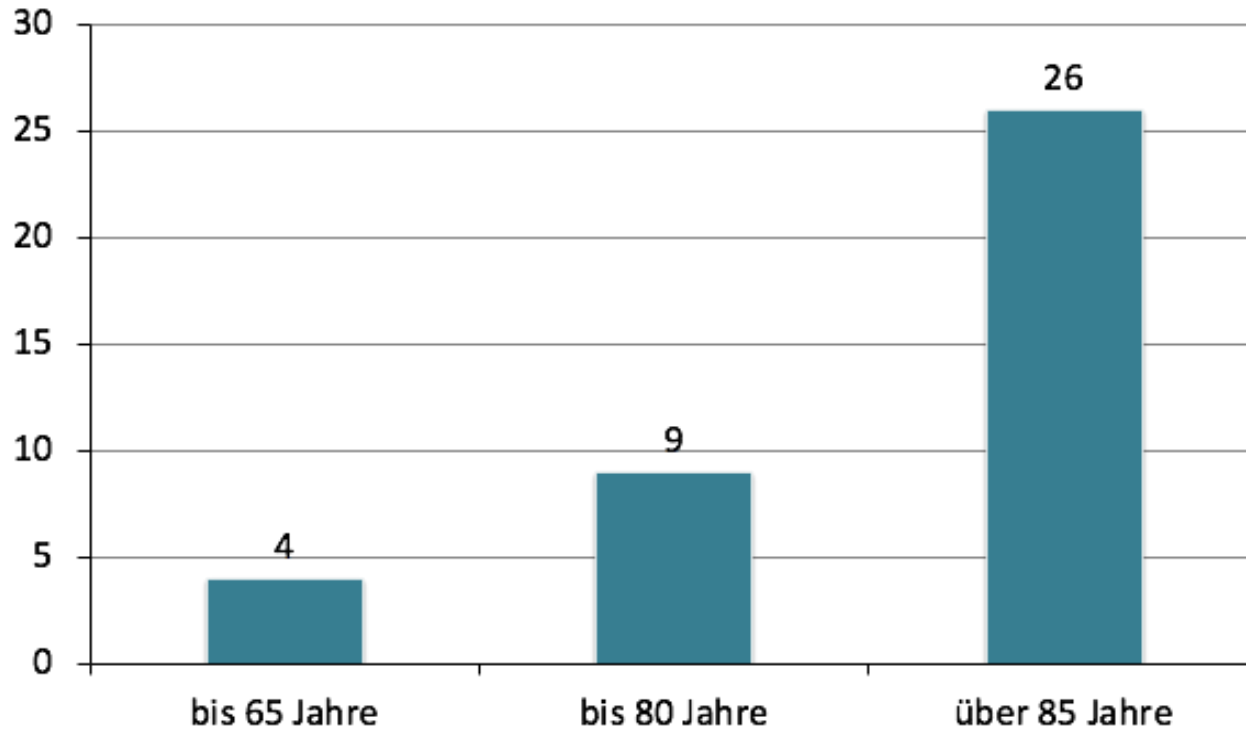
# Association of a Frailty Screening Initiative With Postoperative Survival at 30, 180, and 365 Days

Daniel E. Hall, MD, MDiv, MHSc; Shipra Arya, MD, SM; Kendra K. Schmid, PhD; Mark A. Carlson, MD; Pierre Lavedan, MD; Travis L. Bailey, BS; Georgia Purviance, RN; Tammy Bockman, RN, MHA; Thomas G. Lynch, MD, MHCM; Jason M. Johannig, MD, MS

## Results

- Volume of surgery unchanged
- Consultation of palliative care before rather than after surgery
- Postoperative mortality decreased significantly at day 30, 180, 365
- Multivariate analysis revealed 3-fold survival benefit after controlling for age, frailty and predicted mortality

# Frailty Prävalenz



# Frailty: Perioperatives Management



## Präoperatives Management

- Medikation - Polypharmazie
- Co Morbidität - Grunderkrankungen
- Infektbehandlung
- kognitive Dysfunktion - Delirbehandlung
- Malnutrition - Ernährungsintervention
- Sarkopenie - Physiotherapie/Muskelaufbau
- Schmerztherapeutisches Konzept!
- Patientenwille – advanced care planning

## Anästhesietechnik

- **theoretische Vorteile für Regionalanästhesie**
  - bessere Analgesie
  - Vermeidung Airwaymanagement
  - keine Exposition ggü. zentral wirksamen Substanzen
- pos. Trend, aber keine harte Evidenz
  - niedrigere POCD/Delir Raten
  - niedrigere Mortalität
- common pitfalls
  - Compliance – Sedierung
  - Antikoagulation

# *The* NEW ENGLAND JOURNAL *of* MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

NOVEMBER 25, 2021

VOL. 385 NO. 22

## Spinal Anesthesia or General Anesthesia for Hip Surgery in Older Adults

M.D. Neuman, R. Feng, J.L. Carson, L.J. Gaskins, D. Dillane, D.I. Sessler, F. Sieber, J. Magaziner, E.R. Marcantonio, S. Mehta, D. Menio, S. Ayad, T. Stone, S. Papp, E.S. Schwenk, N. Elkassabany, M. Marshall, J.D. Jaffe, C. Luke, B. Sharma, S. Azim, R.A. Hymes, K.-J. Chin, R. Sheppard, B. Perlman, J. Sappenfield, E. Hauck, M.A. Hoeft, M. Giska, Y. Ranganath, T. Tedore, S. Choi, J. Li, M.K. Kwofie, A. Nader, R.D. Sanders, B.F.S. Allen, K. Vlassakov, S. Kates, L.A. Fleisher, J. Dattilo, A. Tierney, A.J. Stephens-Shields, and S.S. Ellenberg, for the REGAIN Investigators\*

RESEARCH SUMMARY

## Spinal Anesthesia or General Anesthesia for Hip Surgery in Older Adults

Neuman MD et al. DOI: 10.1056/NEJMoa2113514

### CONCLUSIONS

Among older adults undergoing hip-fracture surgery, spinal anesthesia was not superior to general anesthesia with respect to survival and ability to walk independently at 60 days.