

4. Alterstraumatologie Kongress 2018, Zürich
22.03.2018

Physiologische Veränderungen im Alter und ihre Konsequenzen

KD Dr. med. Peter Steiger
Chirurgische Intensivmedizin
UniversitätsSpital Zürich



UniversitätsSpital
Zürich

Hauptziele der Intensivmedizin

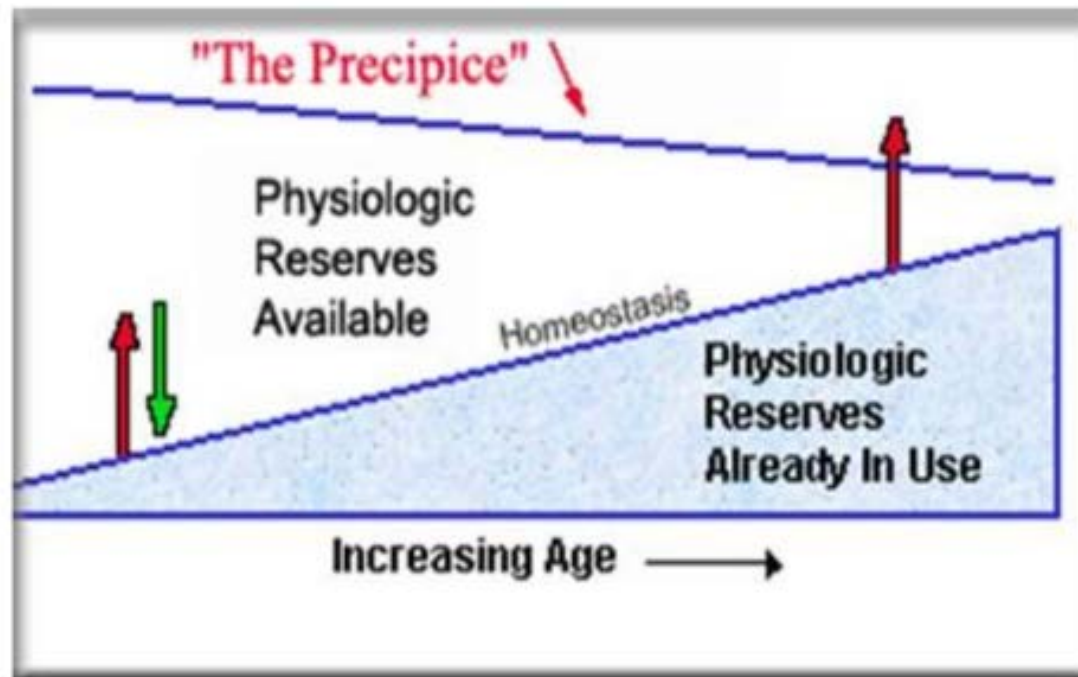
Wiederherstellung der Physiologie

- Gewebsperfusion
- Substratversorgung
- Organfunktion: Herzkreislauf, Lunge, Niere, Leber, GIT, Neurologie, Gerinnung



Funktionelle Reservekapazität

- Reduced capacity to maintain homeostasis during stress
- Decompensation under a variety of mild perturbations- homeostenosis.



Richard W. Besdine, Dinfu Wu; Aging of the Human Nervous System: What do We Know"; Geriatrics, Vol 91, May 2008

Homeostenosis

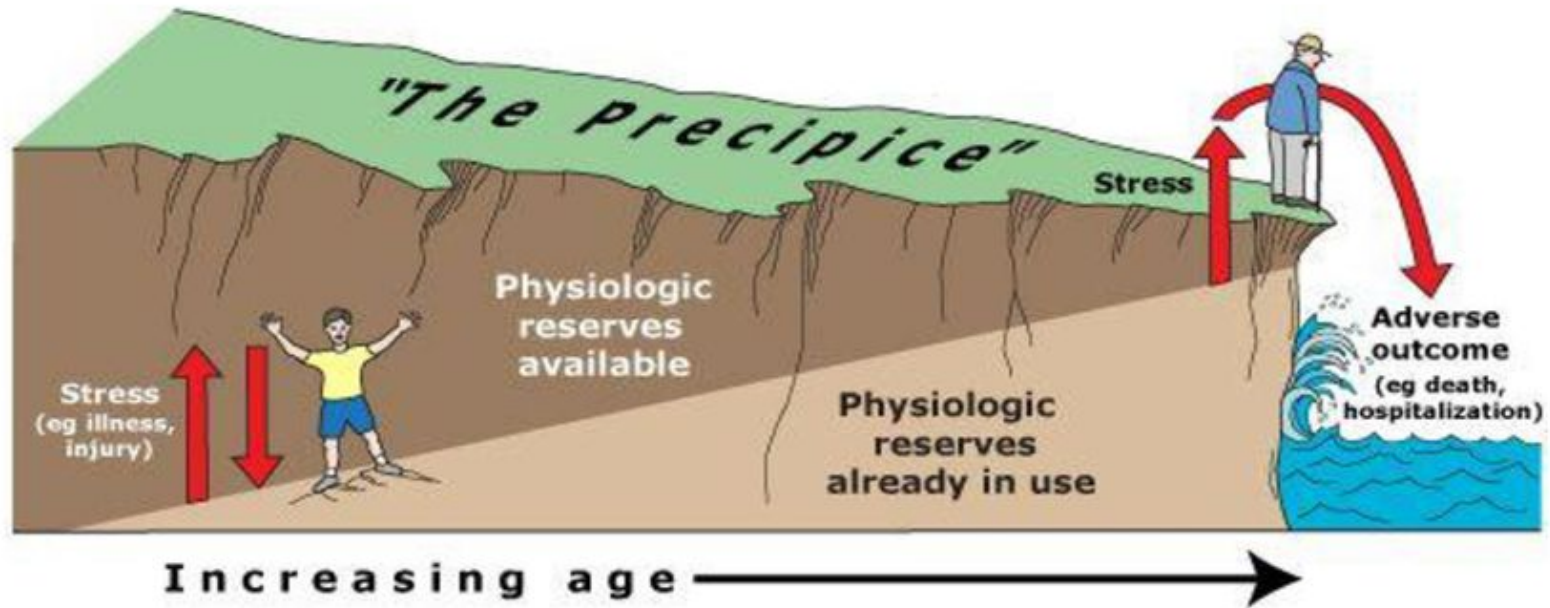


Table 2

Clinical considerations in the assessment of the geriatric trauma patient

Trauma ABCDE	Clinical Considerations in the Geriatric Trauma Patient
Airway	Macroglossia: upper airway obstruction Lower esophageal sphincter tone: higher risk of aspiration Arthritic process: decreased neck mobility, difficult airway
Breathing	Chest wall rigidity: decreased compliance Costochondral calcification: tendency to rib fractures and its complications Higher closing volume: increases V/Q mismatch
Circulation	Diastolic dysfunction: diastolic heart failure Changes in conduction system: tendency to arrhythmias Poor response to catecholamines: end diastolic volume dependence in stress β -Blocker use: further decrease on catecholamine response Anticoagulants: increase tendency to bleed
Deficit	Thin walls of bridging veins in the dura: prone to tear and lead to subdural hematoma Atherosclerotic plaques in the arterial system: increase likelihood of stroke
Exposure	Skin/thermoregulation changes: hypothermia

Data from Awargal S, Azocar RJ. Trauma and the geriatric patient. In: Barnett SR, editor. Manual of Geriatric Anesthesia. New York: Springer; 2013. p. 193–202.

Veränderungen Herz-Kreislaufsystem

Veränderungen

Dicke der Herzkammer, Herzklappen und Herzscheidewände nimmt zu
Bindegewebsanteil im Herzmuskel nimmt zu
Leichte Linksherzhypertrophie
Ablagerungen von Fett und Kalk auf Muskel, Klappen und Gefäßen
Arteriosklerotische Veränderungen, dadurch nimmt die Blutgefäßelastizität ab
Maximale Sauerstoffaufnahme nimmt ab
Reaktionsfähigkeit auf Blutdruckschwankungen nimmt ab

Symptome

Schlagvolumen nimmt ab
Kardiale Leistungsfähigkeit nimmt ab
Maximale Herzfrequenz nimmt ab
Aerobe Kapazität nimmt ab
Arterieller Blutdruck steigt an
Orthostaseprobleme nehmen zu



Schock

Nicht unbedingt typische Schockzeichen:

- BD syst. höher, da vaskulärer Widerstand erhöht
- 43% der «stabilen» Patienten waren im kardiogenen Schock
 - 54% davon verstarben

Besser:

- Blutdruck syst. < 110 mmHg, Puls > 90 /min
- Basendefizit: > 10 mmol/l \rightarrow 80% Mortalität
3– 5 mmol/l \rightarrow 23 % Mortalität

Veränderungen Atemsystem

Veränderungen

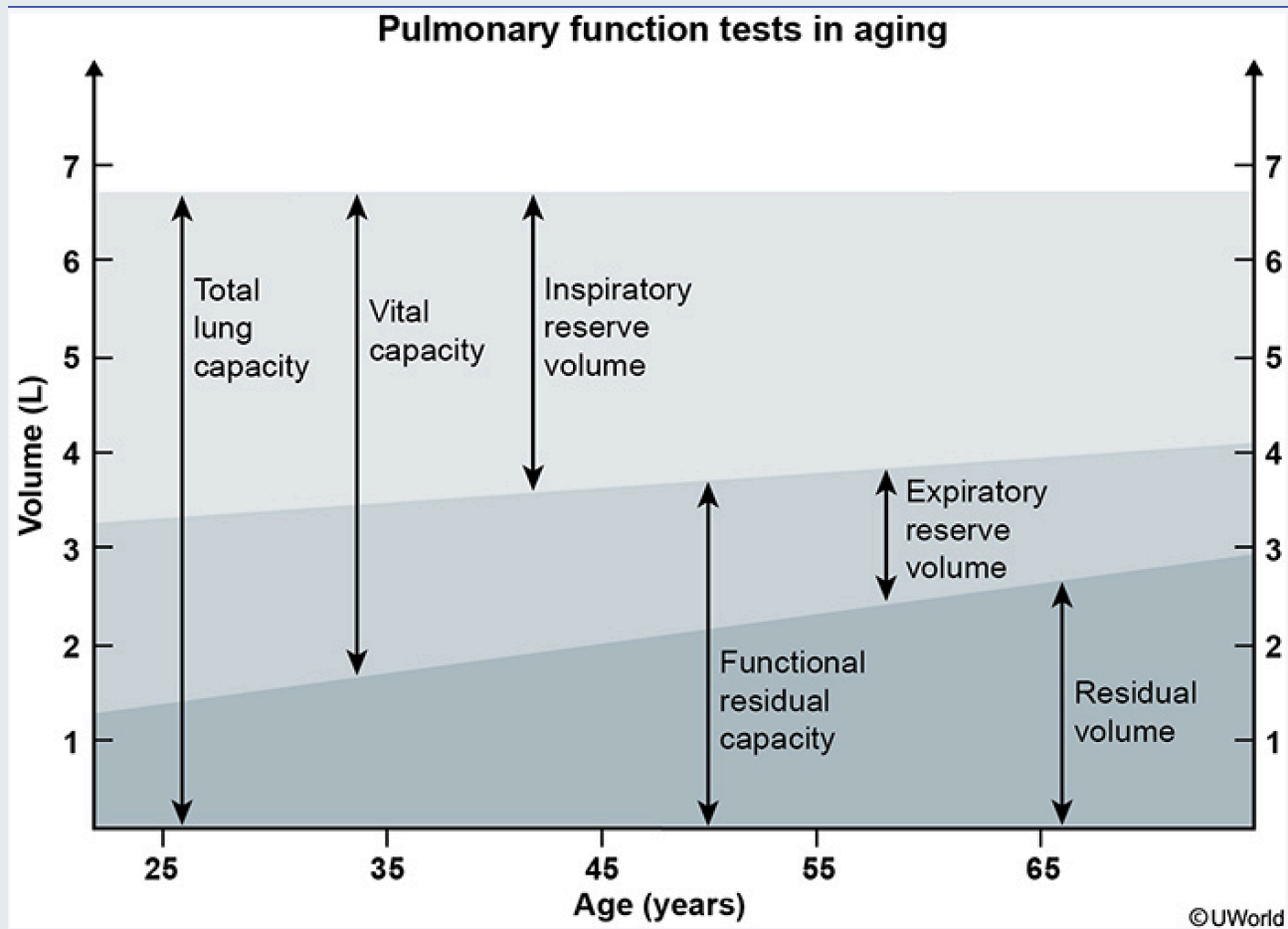
Rückstellkraft und Elastizität der Lunge (Lungencompliance) nehmen ab
Thoraxwand wird zunehmend steifer
Alveolen und Alveolargänge flachen ab, dadurch können kleine Atemwege schneller kollabieren
Dichte der Lungenkapillaren nimmt ab
Gasaustausch nimmt ab
Funktionsfähigkeit der Atemmuskulatur nimmt ab
Ventilatorische Reaktion auf Belastung wird langsamer
Respiratorisches Epitel regeneriert nicht mehr in vollem Umfang

Symptome

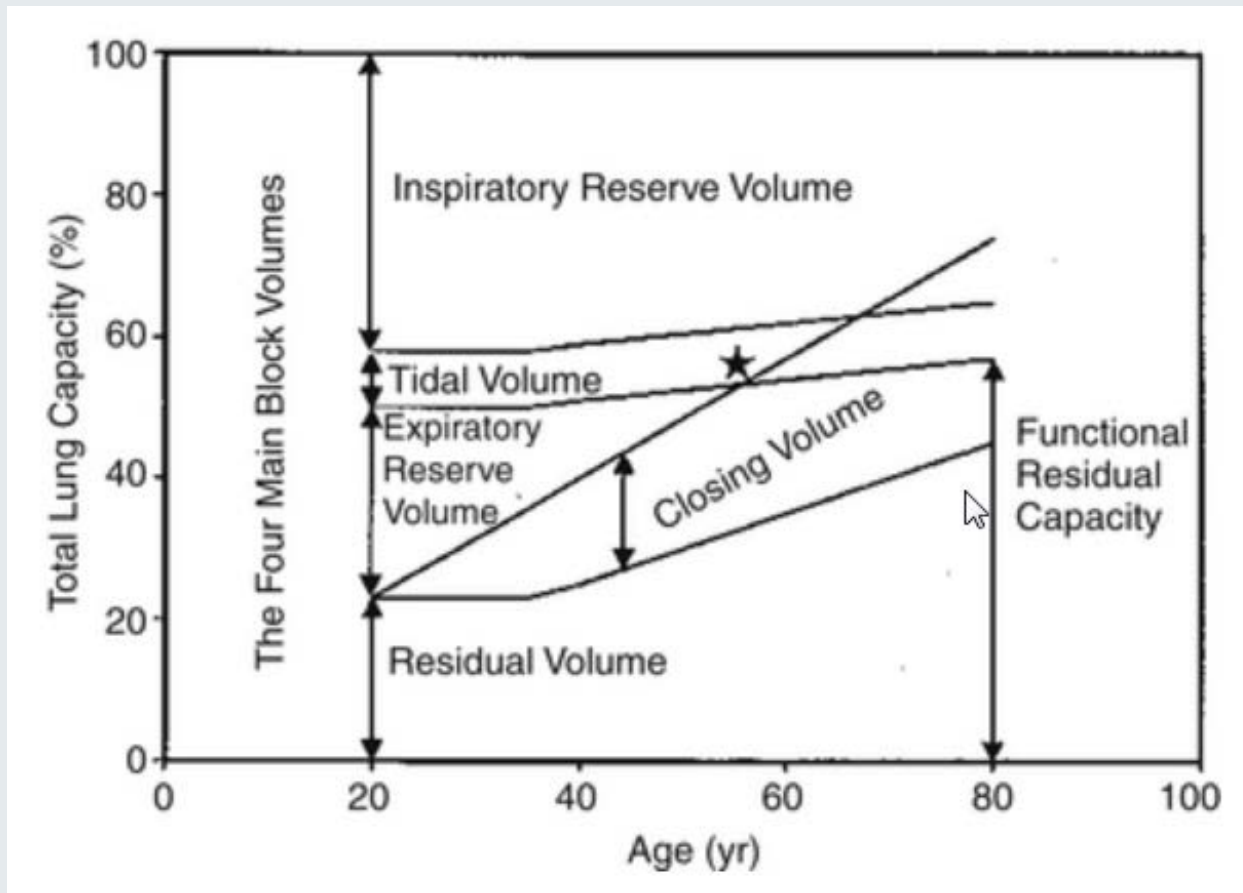
Atemwegswiderstand nimmt zu
Residualvolumen nimmt zu
Vitalkapazität nimmt ab
Verschlussvolumen nimmt zu
Abdominalatmung nimmt zu
Energieaufwand für die Atmung nimmt zu
Respiratorische Kompensationsmöglichkeit nimmt ab
Atemfrequenz steigt schneller
Selbstreinigung der Lunge lässt nach
Anfälligkeit für bronchiale Infekte nimmt zu



Veränderung im Atemsystem



Closing Volume





Rippenfrakturen

Mortalität steigt um 19% für jede zusätzliche Rippenfraktur

Pneumonierate steigt um 27%



Veränderung der Muskulatur

Veränderungen

Muskelmasse nimmt ab (Beine > Arme)
Umbau in Fettgewebe nimmt zu
Anzahl und Größe der Muskelfasern nehmen ab
(phasisch > tonisch)
Leitungsgeschwindigkeit der Nervenimpulse im Muskel nimmt ab
Kapillarendichte im Muskel nimmt ab

Symptome

Allgemeine Muskelschwäche und Kraftverlust
Ausdauerverlust
Körperfettanteil nimmt zu
Koordinations- und Stabilisationsfähigkeit nimmt ab
Trainingsfähigkeit der Muskulatur nimmt ab
Schlechtere Regeneration
Verletzungsanfälligkeit nimmt zu v. a. bei exzentrischer Aktivität



Veränderungen der Niere

Verlust von Tubuli

Atrophie und Sklerose der afferenten und efferenten Arteriolen

Blutfluss erniedrigt

Glomeruläre Filtrationsrate erniedrigt

Konzentrierungsfähigkeit vermindert

Exkretionsfähigkeit von Protonen vermindert

Renin-Angiotensinproduktion und Wirkung vermindert

Weniger Ansprechen auf ADH



Veränderung des Gehirns

Veränderungen

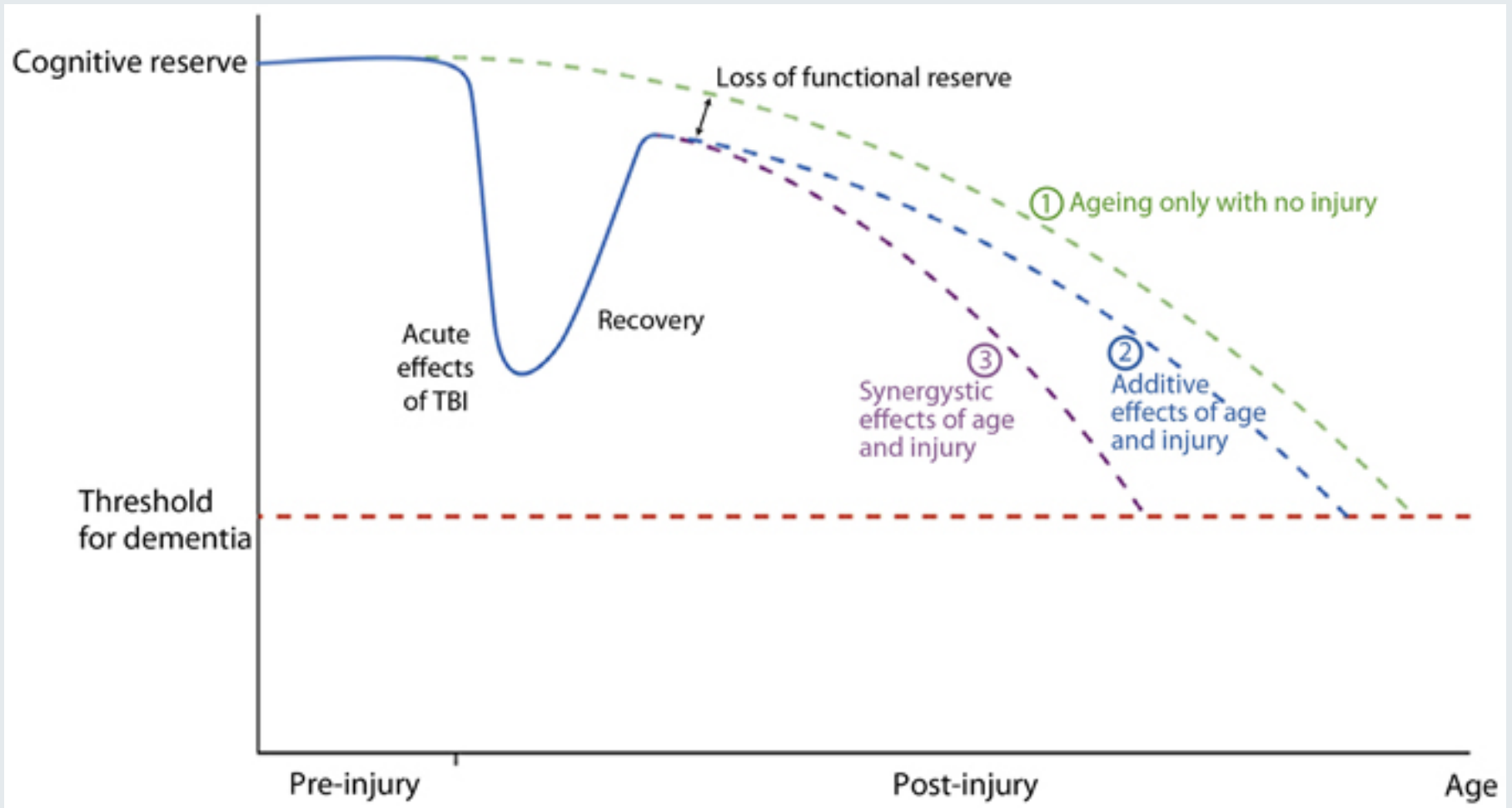
Anzahl der Synapsen und der postsynaptischen Rezeptoren nimmt ab
Dendritenbildung nimmt ab
Atrophische Veränderungen in verschiedenen Teilen des Gehirns
Arteriosklerotische Veränderungen
Neurotransmitterproduktion nimmt ab

Symptome

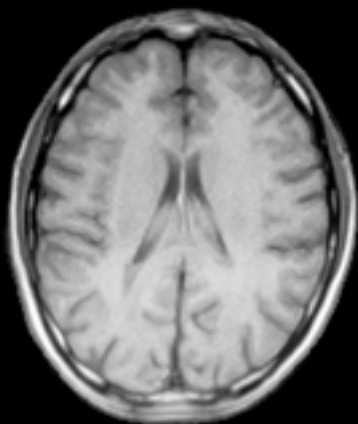
Einschränkung der Kognition in verschiedenen Bereichen
Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung nimmt ab
Aufmerksamkeitslenkung beeinträchtigt
Arbeitsgedächtnis nimmt ab
Geistige Flexibilität nimmt ab
Inhibition verändert
Motorische Beeinträchtigungen



Kognitive Funktion

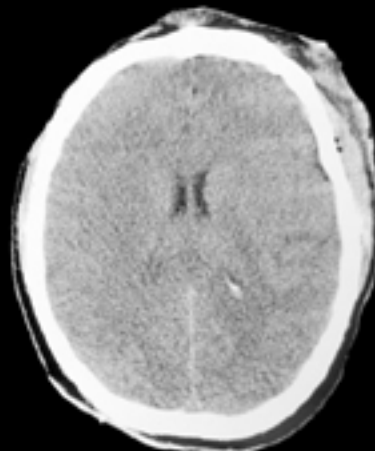


A 2 Years Pre-injury



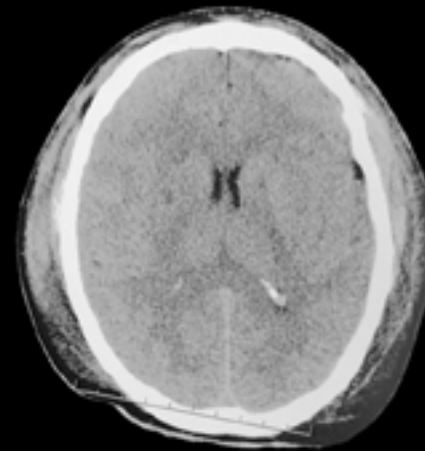
VBR : 1.64

B DOI



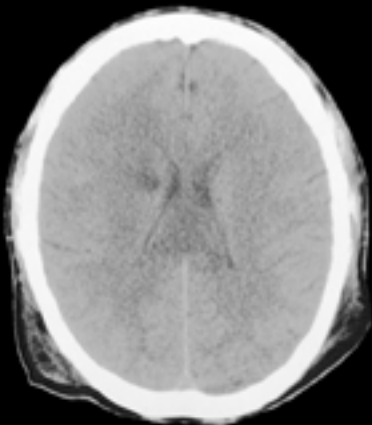
VBR : 0.66

c 1 Day Post Injury



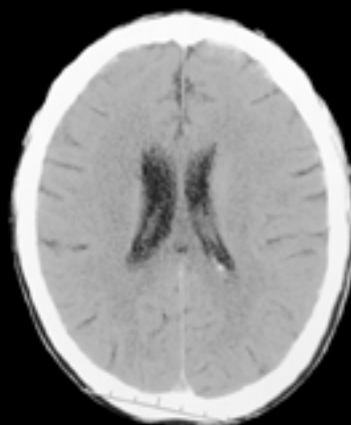
VBR : 0.46

D 7 Days Post Injury



VBR : 0.71

E 16 Weeks Post Injury



VBR : 2.49

F 2 Years Post Injury



VBR : 3.43

BIRTH → IN BETWEEN → DEATH
STUFF

THAT'S
IT?



Veränderung des Immunsystems

Veränderungen

Atrophie des lymphatischen Gewebes in den Lymphknoten
Binde- und Fettgewebeanteil in den Lymphknoten nimmt zu
Atrophie der Milz
Rückbildung des Thymus
T- und B-Lymphozyten nehmen ab
Absinken der Aktivität des Immunsystems
Niedrigere Antikörperproduktion

Symptome

Vulnerables Immunsystem
Vermindertes Ansprechen auf Schutzimpfungen:
Impfschutz verkürzt sich



Veränderung Haut

Veränderungen

Epidermis wird dünner
Kapillarendichte nimmt ab
Talg- und Schweißdrüsen nehmen ab
Subkutanes Fettgewebe nimmt ab
Mutationsanfälligkeit der Hautzellen nimmt zu
Säureschutzmantel nimmt ab
Abwehrzellen nehmen ab
Zellteilungsrate nimmt ab

Symptome

Hauttrockenheit
Juckreiz
Eingeschränkte Thermoregulation
Pigmentverschiebungen (Altersflecken)
Alterswarzen
Verzögerte Wundheilung
Verminderte Gewebebelastbarkeit



Homeostenosis

