seit GGG 1844
Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie in Berlin

wissenschaftliche Sitzung
zum Schwerpunktthema **Grenzen der Chirurgie**

Grenzen der Intensivmedizin

CHARITÉ
UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN

BERLIN INSTITUTE OF HEALTH
Charité & Max Delbrück Center

Klinik für Anästhesiologie & operative Intensivmedizin
Charité, Campus Virchow & Campus Mitte

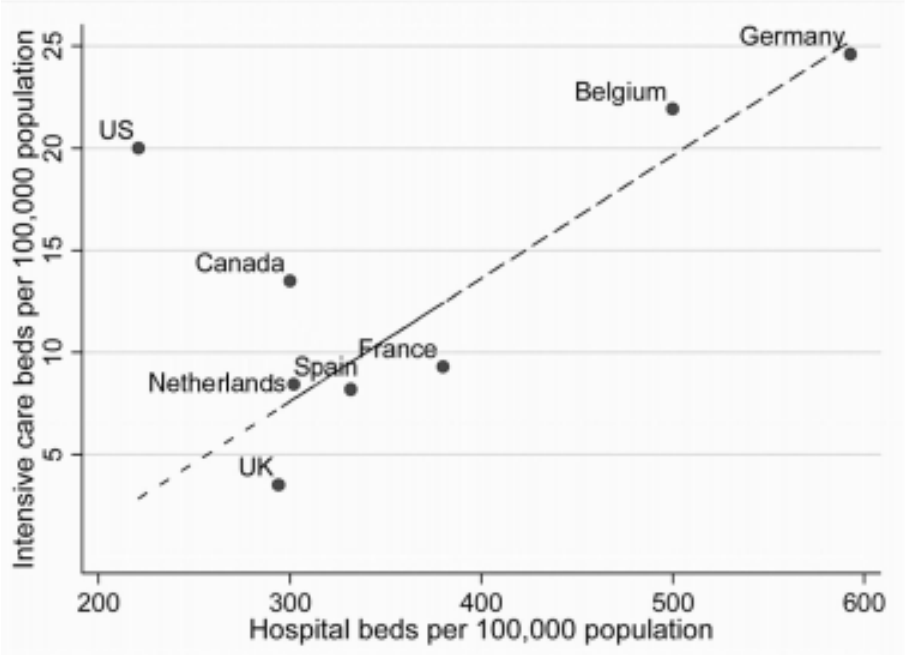
Prof. Dr. med. Steffen Weber-Carstens

Was leistet Intensivmedizin?

Statistisches Bundesamt 2016

27.609 Intensivbetten
2.162.221 ITS Patienten p.a.
425.000 Beatmungsfälle p.a.

16 Mio. Operationen p.a.



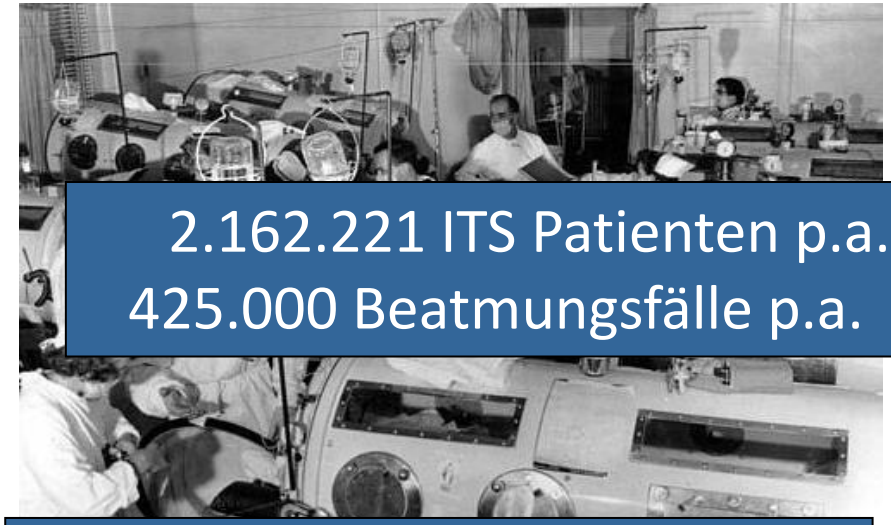
Wunsch et al., CCM 2008

Was leistet Intensivmedizin?

Statistisches Bundesamt 2016

27.609 Intensivbetten
2.162.221 ITS Patienten p.a.
425.000 Beatmungsfälle p.a.

16 Mio. Operationen p.a.



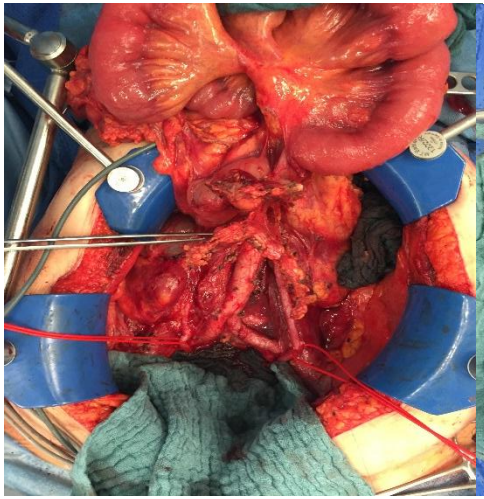
Intensivmedizin 1947

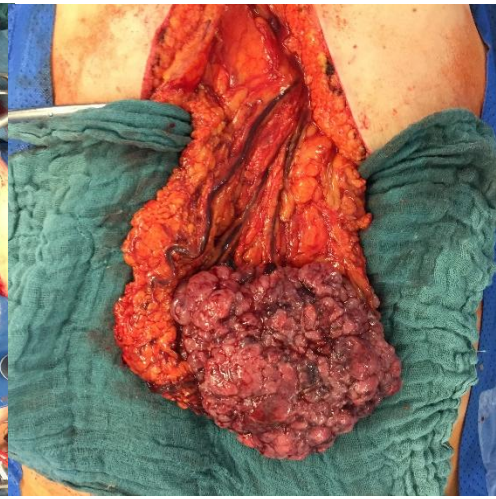
2.162.221 ITS Patienten p.a. – Sterblichkeit auf ITS 8% - 10%
425.000 Beatmungsfälle p.a. - Qualitätsziel Sterblichkeit < 33%

Von der Grunderkrankung zur Systemerkrankung

<u>Ovarial CA- Längslaparotomie</u>

- OP- Zeit: 9h11min
- 2l Aszites, 6l Spülflüssigkeit, 130 Bauchtücher
- 35 FFP's, 8 EK's
- Zwerchfellteileresektion, Milzteilresektion, Infragastrale Omentektomie, Hysterektomie inkl. Adnektomie
- Rektum-, Sigmaresektion + Hemikolektomie
- Deperitonealisierung (Mesenterium, kleines Becken)
- Pelvine- und paraaortale Lymphadendektomie





Von der Grunderkrankung zur Systemerkrankung

Gewebeschaden

↓

Entzündungsmediatoren

↓

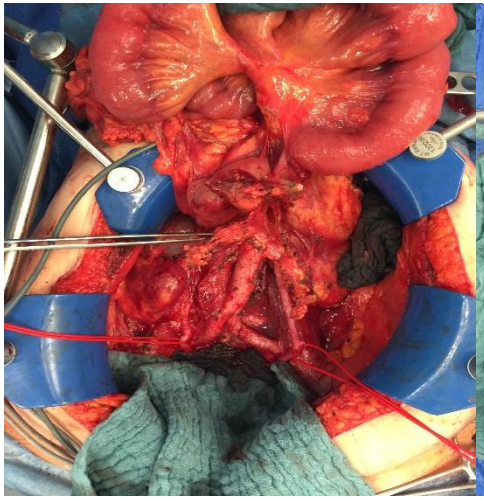
Systemic inflammatory Response (SIRS)

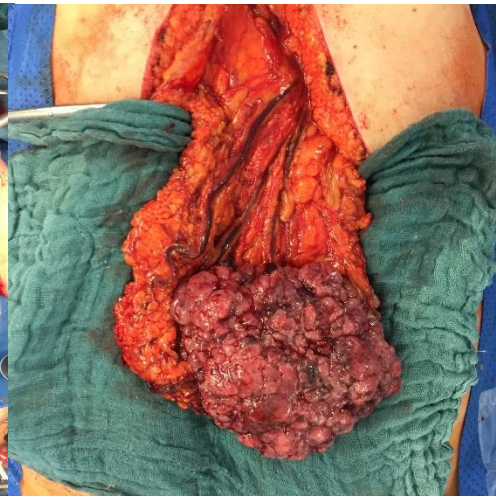
Kapillarleck, Akutphase Reaktion, Immunmodulation

↓

Multi Organ Dysfunktion (MODS)

Versagen von Niere, Leber, Lunge, Kreislauf, Nervensystem, Hämatopoese





Von der Grunderkrankung zur Systemerkrankung

- Sepsismortalität: 1991 - 2009

Stevenson et al. Crit Care Med 2014

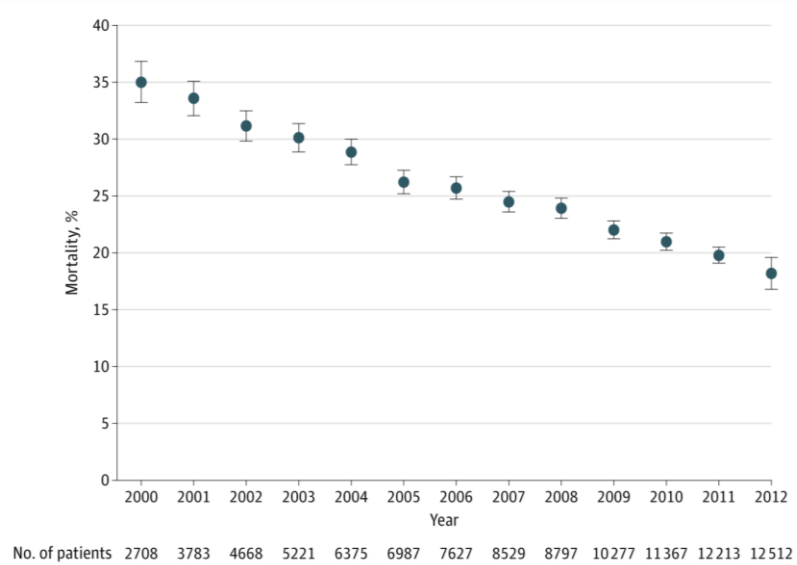
Multicenter Randomized Trial Severe Sepsis Mortality Trends

28-day Mortality Measure	Trial Start Year 1991-1995 n = 1,040[a]	1996-2000 n = 5,363	2001-2005 n = 4,745	2006-2009 n = 2,288	p
Observed mortality, %	46.9	35.9	26.6	29.2	0.009
Predicted mortality, %	49.8	53.9	43.0	54.6	0.77
Standardized mortality ratio (95% CI)	0.94 (0.86–1.03)	0.67 (0.64–0.70)	0.62 (0.58–0.65)	0.53 (0.50–0.57)	0.02

[a] Includes trials with available predicted mortality data. When including studies without published predicted mortality estimates, mortality during the years 1991–1995 was 45.8% (n = 2022).

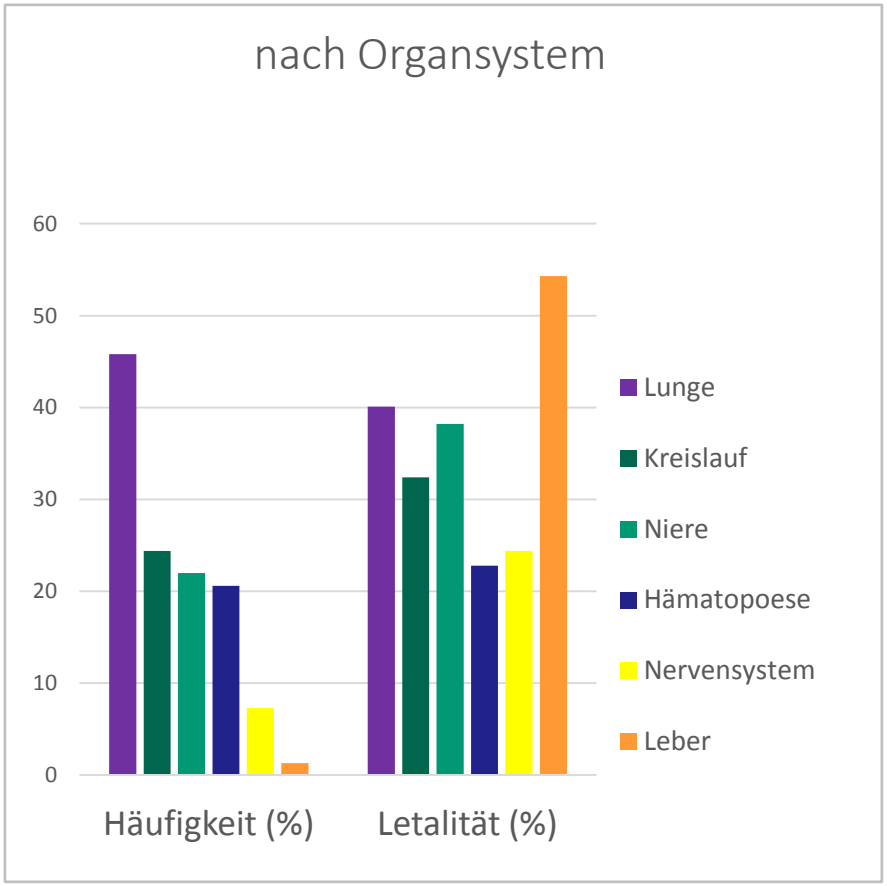
- Sepsismortalität: 2000 - 2012

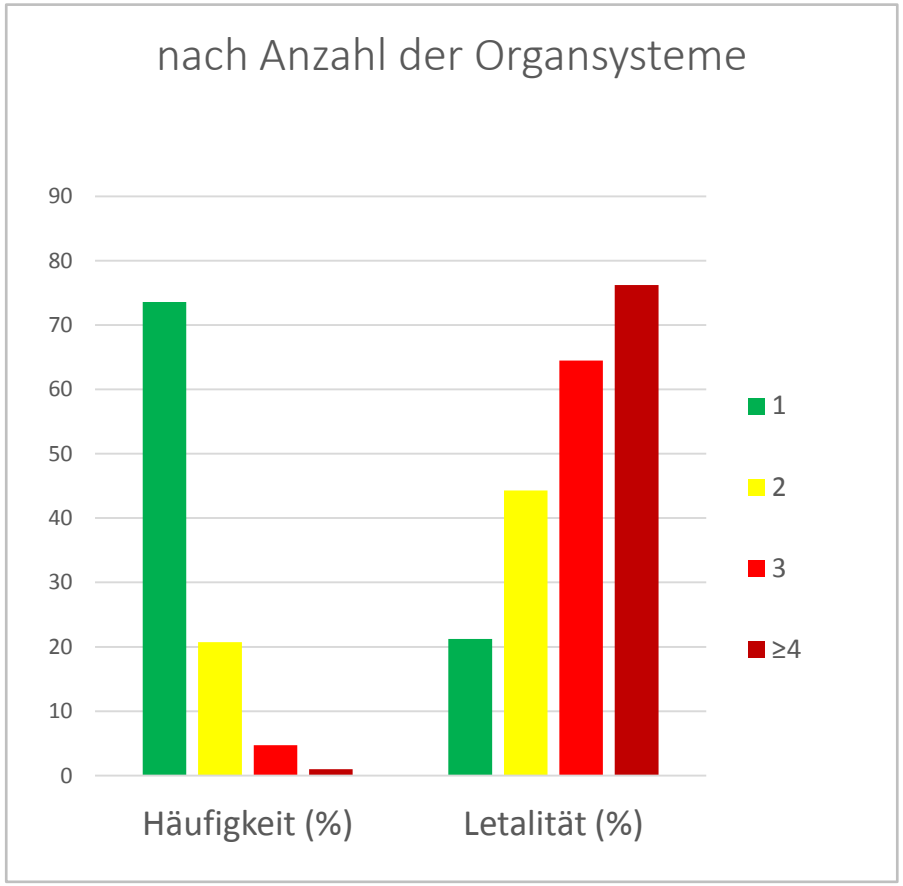
Kaukonen et al. JAMA 2014



Von der Grunderkrankung zur Systemerkrankung

Angus et al. Crit Care Med 2001





Angus D et al. Crit Care 2001

Behandlung der Systemerkrankung

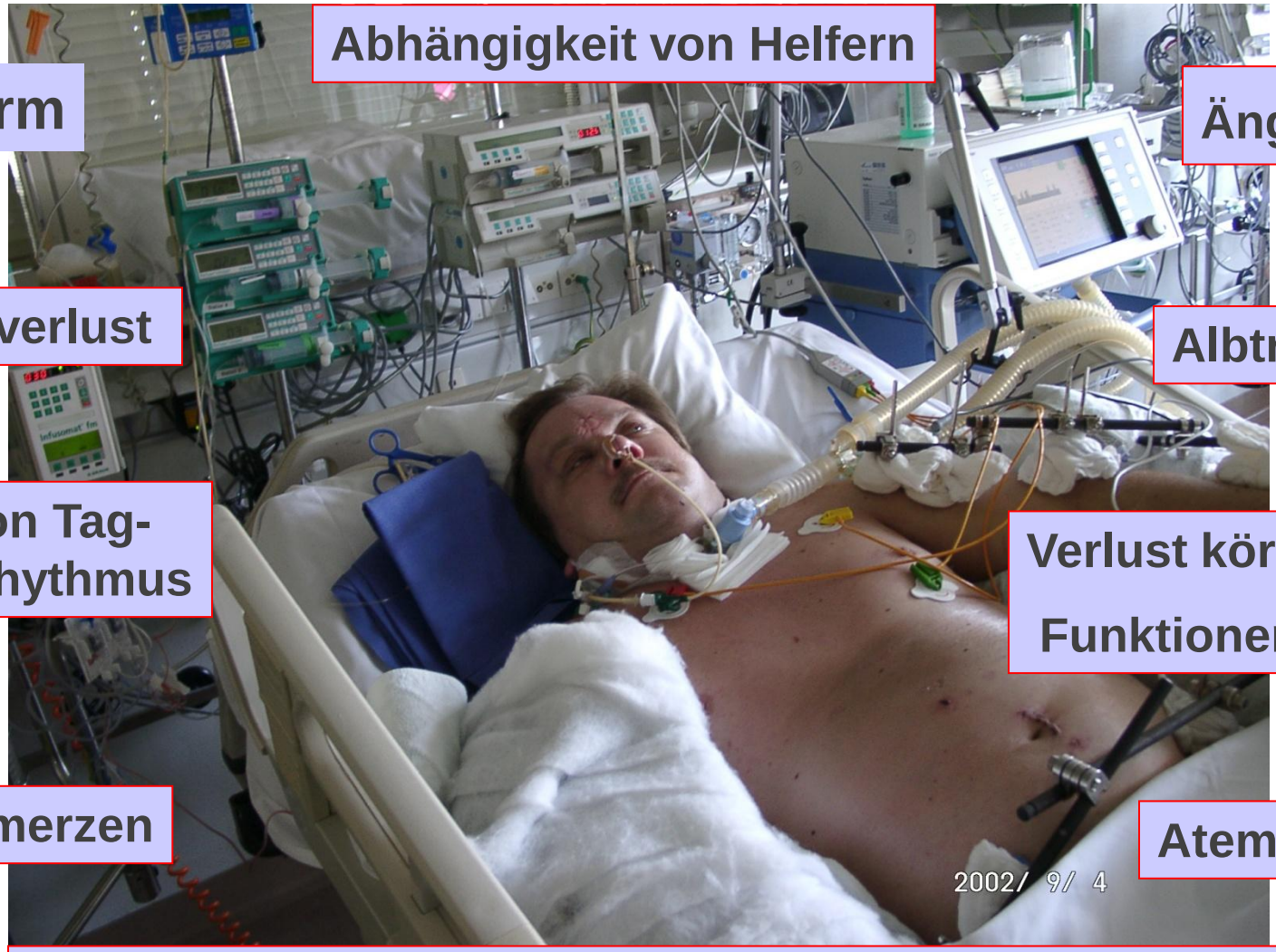
- **Prävention von Multiorgandysfunktion**
  - Fokussanierung
  - Kreislaufoptimierung
  - Mikroperfusionsverbesserung
  - Gerinnungskontrolle
  - Organprotektive Behandlung
  - Ernährung
  - Extrakorporaler Organersatz
  - Metabolische Kontrolle
  - Immunmodulation
- **Intensivtherapie aus medizinischer Sicht**
  - Komplexe Handlungsabläufe
  - Hohe Entscheidungsdichte
  - Hohe interdisziplinäre Anforderung
  - Erhebliche technische Möglichkeiten
  - Verbessertes Überleben, erweiterte Therapien

Intensivtherapie aus Patientensicht

”... Ereignisse oder Situationen außergewöhnlicher Bedrohung oder katastrophenartigen Ausmaßes (kurz- oder langanhaltend), die bei fast jedem eine tiefe Verstörung hervorrufen würde.”

(Dilling et al., 1991)

Intensivtherapie aus Patientensicht



Abhängigkeit von Helfern

Lärm

Ängste

Kontrollverlust

Albträume

Verlust von Tag-Nacht-Rhythmus

Verlust körperl. Funktionen

Schmerzen

Atemnot

Wahrnehumgseinschränkung durch Analgosedierung

Intensivtherapie aus Patientensicht

„Für drei Wochen wurde ich in diesem Raum eingesperrt,
Sie banden mich fest, wenn ich wegwollte.
Ich konnte nicht essen, nicht trinken:
Ich durfte nicht schlafen.

Sie pumpten mich mit Medikamenten voll.
Jetzt bin ich zu schwach mich zu bewegen.

Art and science of delirium, Blog, access 03-2017
By Nancy Andrews, ICU survivor, Blogger

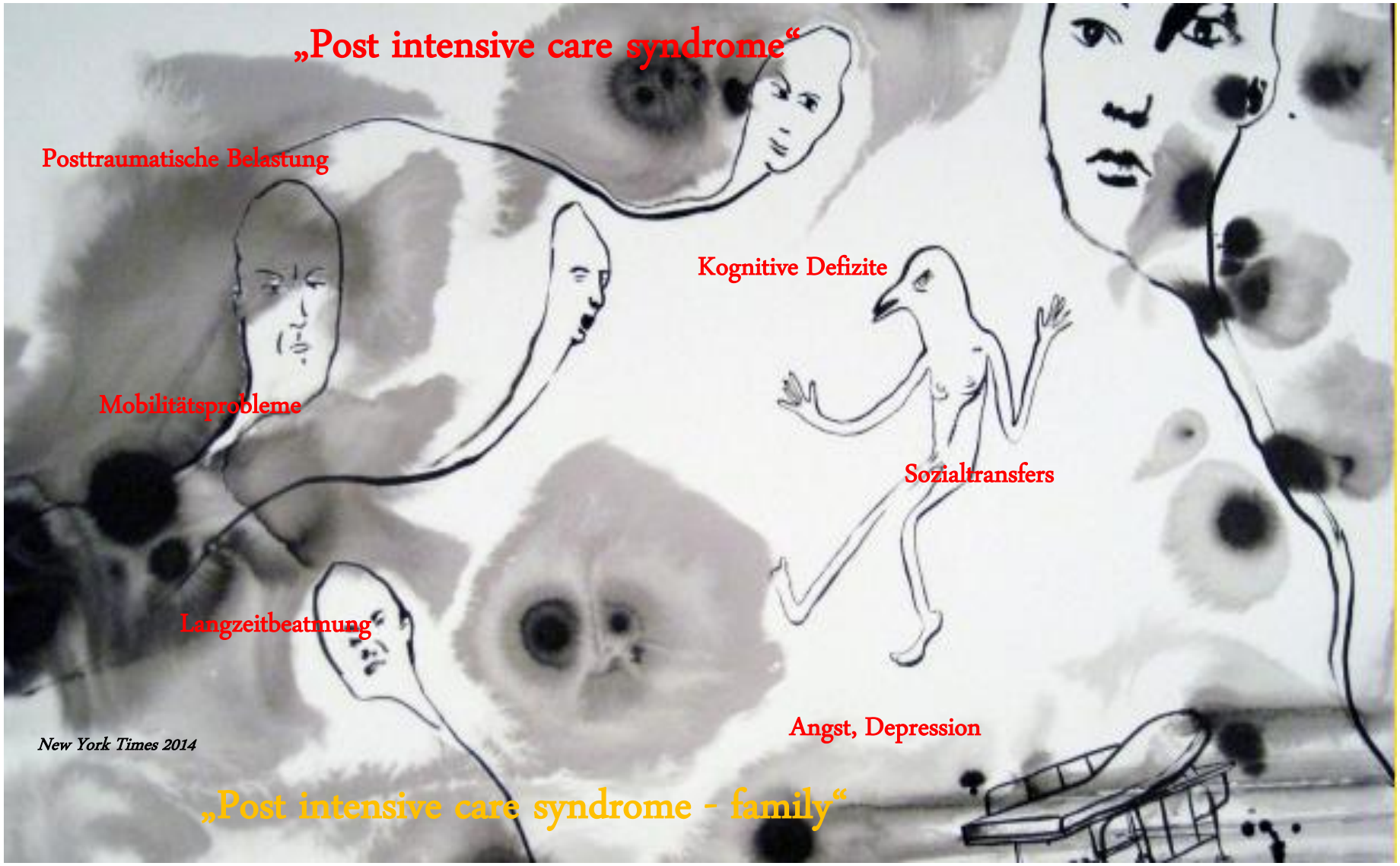
Stressoren aus Patientensicht

Symptome	%	SE	95% KI
Müde	74,7	32,79	69,2-80,2
Durstig	70,8	3,13	64,6-76,9
Ängstlich	57,9	3,17	51,7-64,1
Unruhig	49,0	3,09	42,9-55,9
Hungrig	44,8	3,32	38,3-51,3
Atemnötig	43,9	2,37	37,3-50,5
Schmerzen	40,4	3,16	34,2-46,4
Traurig	33,9	3,00	28,0-39,7
Beunruhigt	32,8	3,42	26,1-39,5
Verwirrt	26,6	2,87	21-32,3

Puntillo KA et al., *Crit Care Med.* 2010

Langzeitfolgen von Intensivmedizin

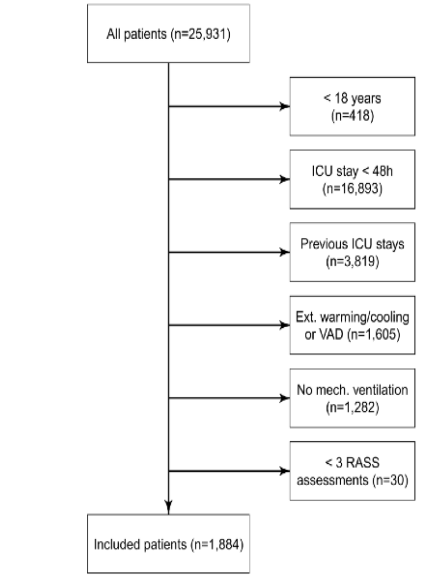
Needham et al. Crit Care Med 2012



QI II – Umgang mit Sedierung und Analgesie?

Balzer, Weiss et al. Crit Care 2015

- Retrospektive Kohortenstudie
- Frühe tiefe Sedierung innerhalb der ersten 48 Stunden
- Tiefe Sedierung = 85 % RASS ≤ -3



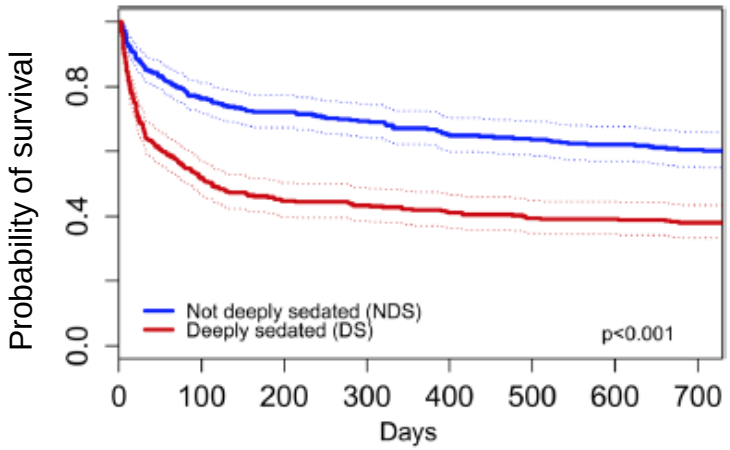
N = 513 ds

N = 510 ds

Matching APACHE II/ Admission mode

N = 1371

N = 510



Pat. at Risk	NDS	316	242	229	220	206	202	197	192
	DS	358	186	161	156	148	142	141	137
Sum of Events	NDS	0	75	88	97	111	115	120	125
	DS	0	173	198	203	211	217	218	222

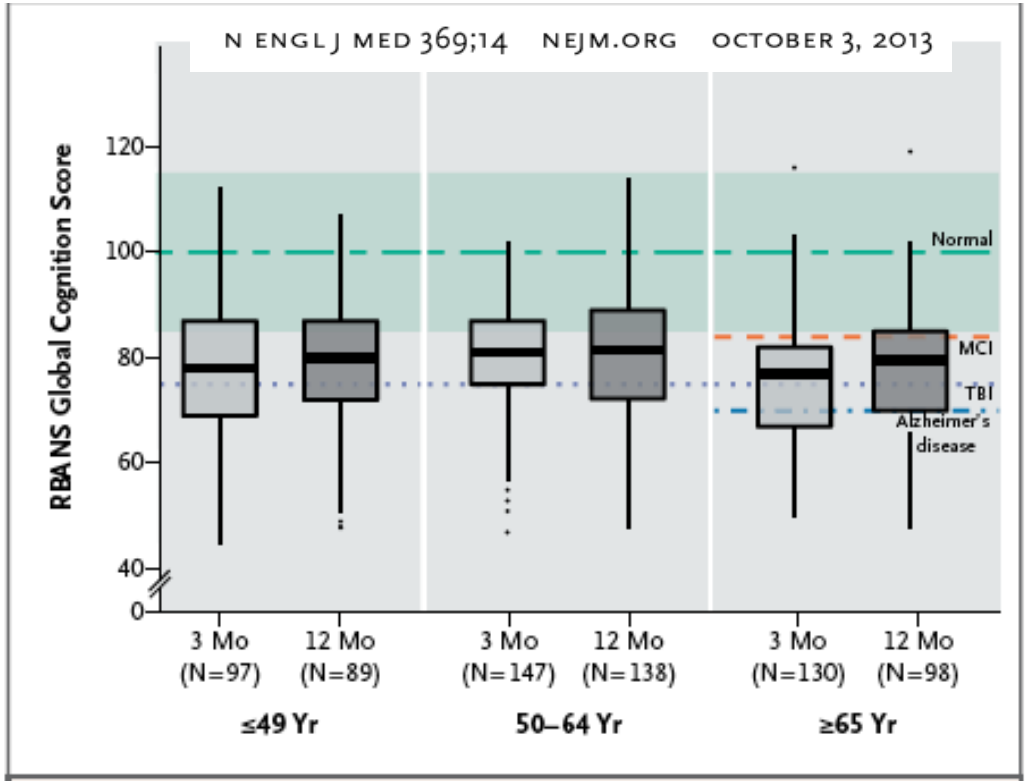
Figure 4 Kaplan-Meier curves for the two-year survival in matched cohort. NDS, not deeply sedated; DS, deeply sedated.

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Long-Term Cognitive Impairment after Critical Illness

P.P. Pandharipande, T.D. Girard, J.C. Jackson, A. Morandi, J.L. Thompson, B.T. Pun, N.E. Brummel, C.G. Hughes, E.E. Vasilevskis, A.K. Shintani, K.G. Moons, S.K. Geevarghese, A. Canonico, R.O. Hopkins, G.R. Bernard, R.S. Dittus, and E.W. Ely, for the BRAIN-ICU Study Investigators*



Posttraumatische Belastungsstörung (PTSD)

A

1. Wiederkehrende und eindringliche Erinnerungen an das traumatische Ereignis
2. Belastende Träume von dem Ereignis
3. Das Gefühl, das Ereignis gerade im Moment wiederzuerleben; so zu fühlen, als passiere es gerade jetzt
4. Starke Belastung in Situationen, die mit dem Trauma in Verbindung stehen oder daran erinnern

B

1. Bewusstes Vermeiden von Gedanken, Gefühlen, Gesprächen, die mit dem Trauma in Verbindung stehen
2. Bewusstes Vermeiden von Aktivitäten, Orten oder Menschen, die Erinnerungen an das Trauma wachrufen
3. Sich nicht an alle Details des Traumas erinnern können
4. Sich von Freunden und Familie isolieren und Vermeidung von sozialen Situationen
5. Sich "emotional taub" oder losgelöst bzw. entfremdet von anderen fühlen
6. Nicht mehr in die Zukunft schauen können. Gefühl von Angst und Unglück bezüglich der Zukunft

C

1. Schwierigkeiten einzuschlafen oder durchzuschlafen
2. Sich besonders launisch, irritierbar, ärgerlich oder ängstlich fühlen
3. Konzentrationsschwierigkeiten

D

1. Sich durch Alltagssituationen überwältigt bzw. überfordert fühlen und vermindertes Interesse an täglichen Aufgaben und Beschäftigungen, die man früher gern hatte
2. Sich vermehrt auf Alkohol oder Tabletten bzw. Drogen verlassen, um durch den Tag zu kommen
3. Sich schuldig fühlen, das Ereignis überlebt zu haben, das Ereignis nicht beeinflusst oder verhindert zu haben

- Inzidenz für das Auftreten einer PTB 14% - 43,5%
- ein oder mehr Symptome pro Kategorie
- länger als vier Wochen nach dem traumatischen Ereignis

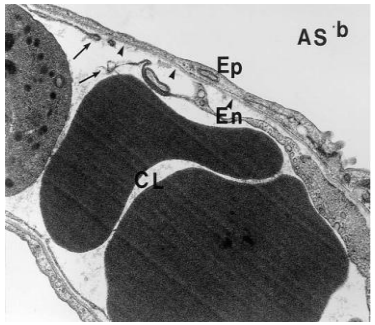
Sedierung schützt nicht vor psychiatrischen Folgeerkrankungen

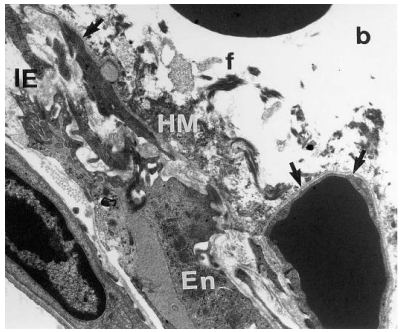
	Keine / flache Sedierung (N=65)	Tiefe Sedierung (N=64)	p-value
PTSD	46 ± 29	56 ± 29	**0,07**
Angst (Score)	5,3 ± 4,2	5,0 ± 4,2	**0,64**
Depression (Score)	3,4 ± 3,7	3,1 ± 3,7	**0,72**

Treggiari MM et al., *Crit Care Med.* 2009;37:2527-2534.

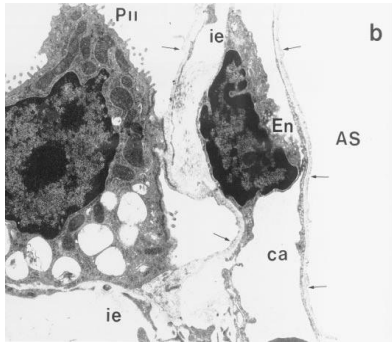
Ventilator induced lung injury

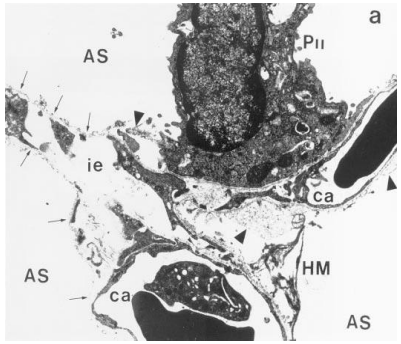
Dreyfuss, D. and G. Saumon (1998) Am J Respir Crit Care Med





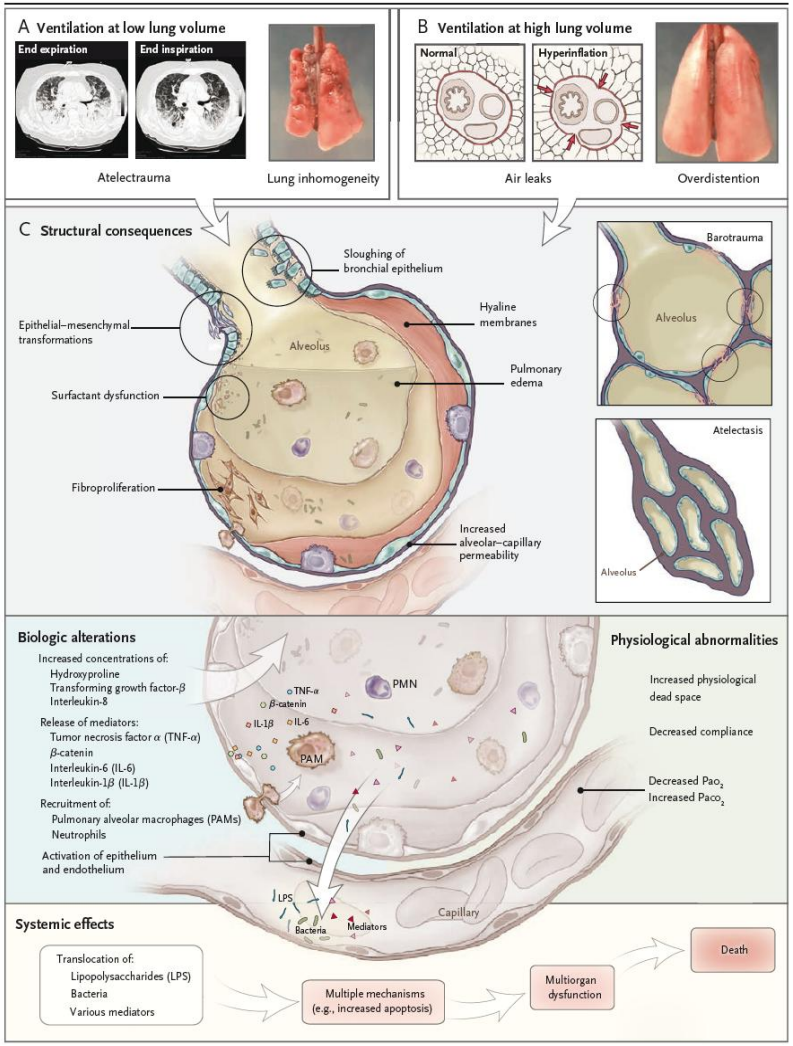
low $V_{T,}$ pressure control





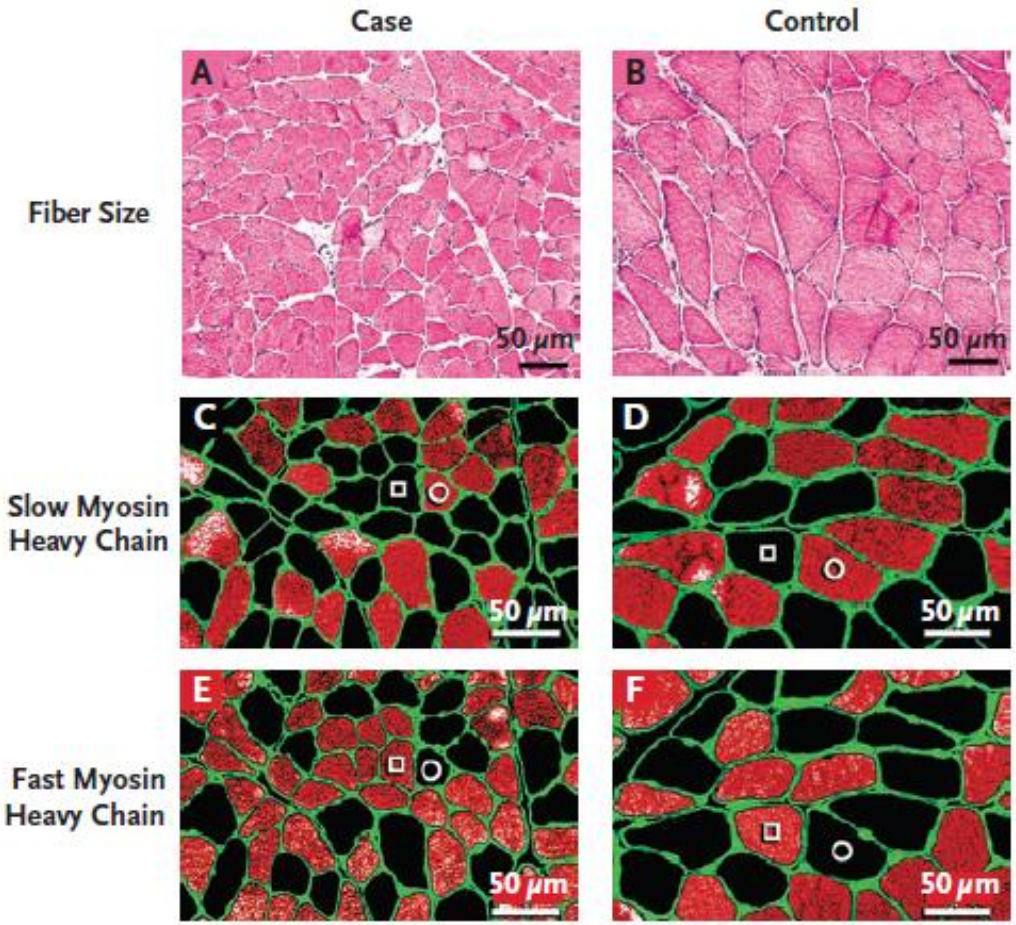
PEEP, tidal recruitment, atelectrauma

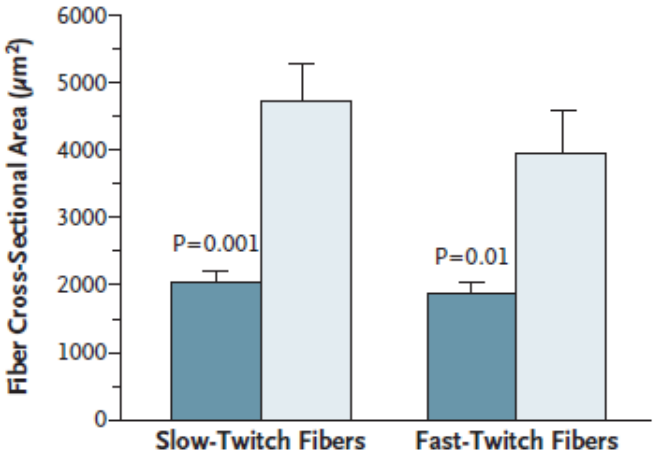
Slutsky & Ranieri, NEJM 2013

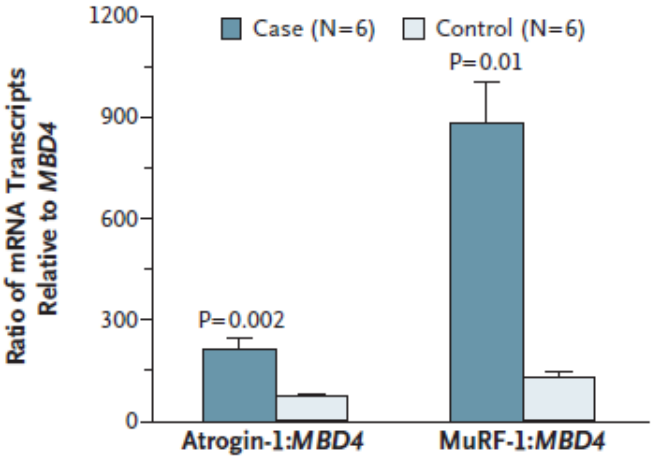


Ventilatorinduzierte Zwerchfelldysfunktion

Levine et al. N Engl J Med, 2008







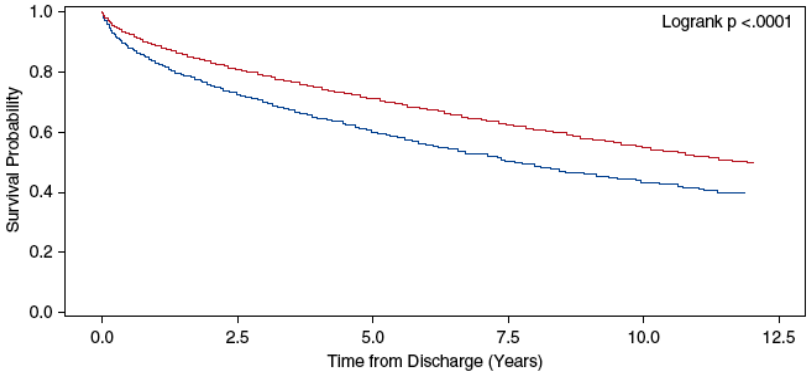
Langzeitbeatmung & Mortalität

Damutu et al. Lancet Respir. Med. 2015

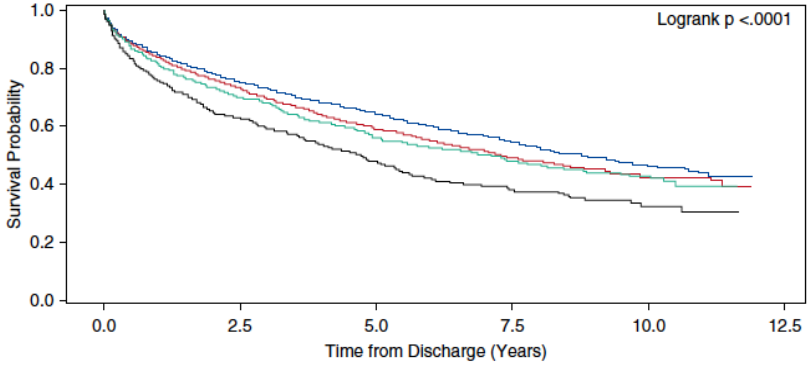
	Number of events	Sample size	Event rate (95% CI)
ICUs in acute care hospitals			
Drendel et al, 2009 (Israel)	60	64	0·94 (0·85–0·98)
Cox et al, 2007 (USA)	200	226	0·88 (0·84–0·92)
Chao et al, 2012 (Taiwan)	33 428	47 754	0·70 (0·70–0·70)
Menzies et al, 1989 (Canada)	38	55	0·69 (0·56–0·80)
Lu et al, 2012 (Taiwan)	17 353	25 482	0·68 (0·68–0·69)
Combes et al, 2003 (France)	208	307	0·68 (0·62–0·73)
Gracey et al, 1992 (USA)	64	104	0·62 (0·52–0·70)
Carson et al, 2008 (USA)	161	288	0·56 (0·50–0·62)
Engoren et al, 2004 (USA)	215	429	0·50 (0·45–0·55)
Engoren and Arslanian-Engoren, 2005 (USA)	114	228	0·50 (0·44–0·56)
Silvester et al, 2006 (Australia)	68	139	0·49 (0·41–0·57)
Carson et al, 2012 (USA)	124	260	0·48 (0·42–0·54)
Cox et al, 2009 (USA)	56	119	0·47 (0·38–0·56)
Jaiswal et al, 2012 (USA)	68	150	0·45 (0·38–0·53)
Kojicic et al, 2011 (USA)	29	65	0·45 (0·33–0·57)
Unroe et al, 2010 (USA)	56	126	0·44 (0·36–0·53)
Rabinstein and Wijdicks, 2004 (USA)	29	72	0·40 (0·30–0·52)
Dieperink et al, 2008 (Netherlands)	17	58	0·29 (0·19–0·42)
All ICU studies	**52 288**	**75 926**	**0·58 (0·54–0·61)**
Weaning units in acute care hospitals			
Su et al, 2006 (Taiwan)	162	218	0·74 (0·68–0·80)
Aboussouan et al, 2008 (USA)	77	113	0·68 (0·59–0·76)
Hung et al, 2011 (Taiwan)	429	633	0·68 (0·64–0·71)
Stoller et al, 2003 (USA)	92	162	0·57 (0·49–0·64)
Rose and Fraser, 2012 (Canada)	48	91	0·53 (0·43–0·63)
Gracey et al, 1997 (USA)	75	206	0·36 (0·30–0·43)
Quinnell et al, 2006 (UK)	24	67	0·36 (0·25–0·48)
Gracey et al, 1995 (USA)	42	132	0·32 (0·24–0·40)
Mamary et al, 2011 (USA)	46	182	0·25 (0·19–0·32)
Smith and Shneerson, 1995 (UK)	4	17	0·24 (0·09–0·49)
All weaning unit studies	**999**	**1821**	**0·48 (0·36–0·60)**
Post-acute care hospitals			
Votto et al, 1998 (USA)	222	267	0·83 (0·78–0·87)
Scheinhorn et al, 1994 (USA)	322	403	0·80 (0·76–0·84)
Carson et al, 1999 (USA)	103	133	0·77 (0·70–0·84)
Scheinhorn et al, 1997 (USA)	773	1026	0·75 (0·73–0·78)
Ankrom et al, 1998 (USA)	69	95	0·73 (0·63–0·81)
Chao et al, 1997 (USA)	700	1077	0·65 (0·62–0·68)
Scheinhorn et al, 2007 (USA)	732	1155	0·63 (0·61–0·66)
Jubran et al, 2013 (USA)	197	312	0·63 (0·58–0·68)
Schonhofer et al, 2002 (Germany)	246	391	0·63 (0·58–0·68)
Pilcher et al, 2005 (UK)	59	140	0·42 (0·34–0·50)
Hannan et al, 2013 (Australia)	26	78	0·33 (0·24–0·44)
All post-acute care hospital studies	**3449**	**5077**	**0·67 (0·60–0·73)**

40% der langzeitbeatmeten Patienten überleben 1 Jahr

Hill et al. Ann Am Thorac Soc 2017



Number at Risk	Ventilation Status					
	PMV				non-PMV	
PMV	6662	4088	2351	1141	408	0
non-PMV	146116	101710	65803	37299	14657	0



Number at Risk	number of days mechanically ventilated						
	22–32 days						>64 days
22–32 days	3431	2394	1611	888	545	228	0
33–46 days	1786	1231	797	483	256	100	0
47–64 days	781	513	338	201	113	51	0
>64 days	664	400	250	147	74	29	0

Immobilität

Strikte Bettruhe beim Gesunden:

1% Muskelkraftverlust pro Tag
(Bloomfield, Med Sci Sports Exerc 1997)

Gipsschiene:

25% Muskelkraftverlust nach 7 Tagen
(Muller, Arch Phys Med Rehabil 1979)

„ICU-acquired weakness“:

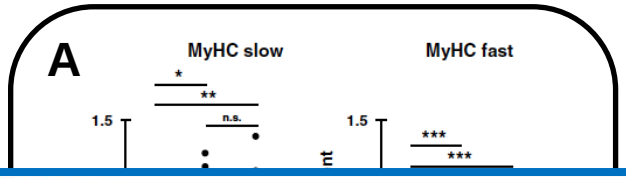
- >> 25% Muskelkraftverlust
- bei 25 % aller beatmeten Intensivpatienten
- bei 40% - 70% der Patienten mit schwerer Sepsis
- Versagen der Atemmuskulatur

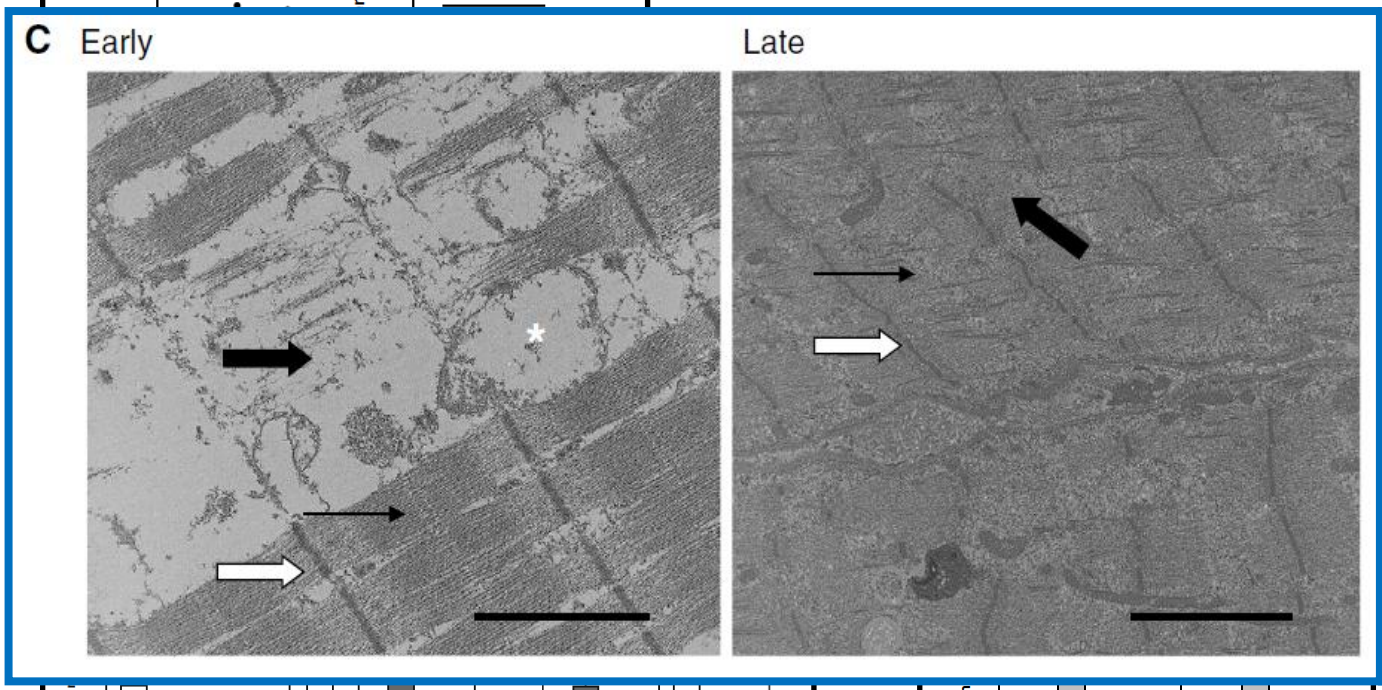
(Latronico et Rasulo, Curr Opin Crit Care 2010, Bolton et al. Crit Care Med 1996; de Jonghe et al. JAMA 2002)

„Muscle Wasting“ – an early event

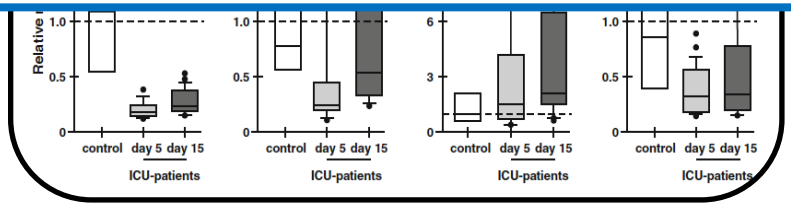
Wollersheim et al. ICM 2014

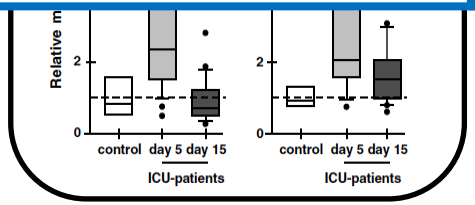
Dynamics of myosin degradation in intensive care unit-acquired weakness during severe critical illness

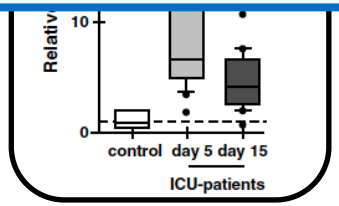




c Representative electron micrographs from the early (*left*) and late (*right*) time points revealed early destruction of myofiber ultrastructure (*scale bar* 2 µm). Myosin loss and mitochondrial ballooning occurred early during critical illness (*left*). At the later time point myosin became squeezed and distorted, Z-lines were deformed and H-zone shapes were blurred (*right*). Myosin loss (*thick black arrow*), Z-lines (*white arrow*), H-zone (*small black arrow*), mitochondria (*white star*)



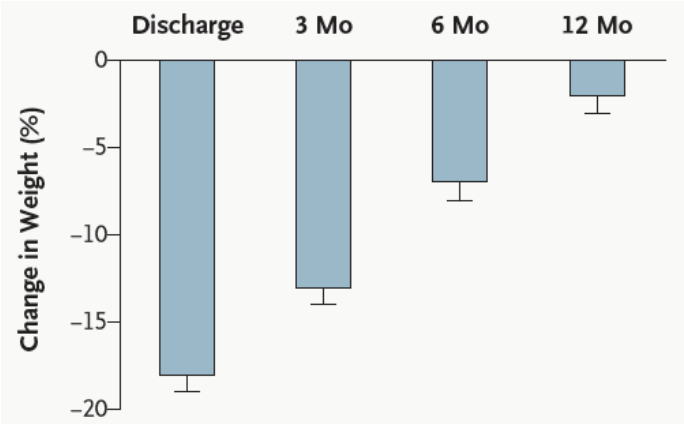


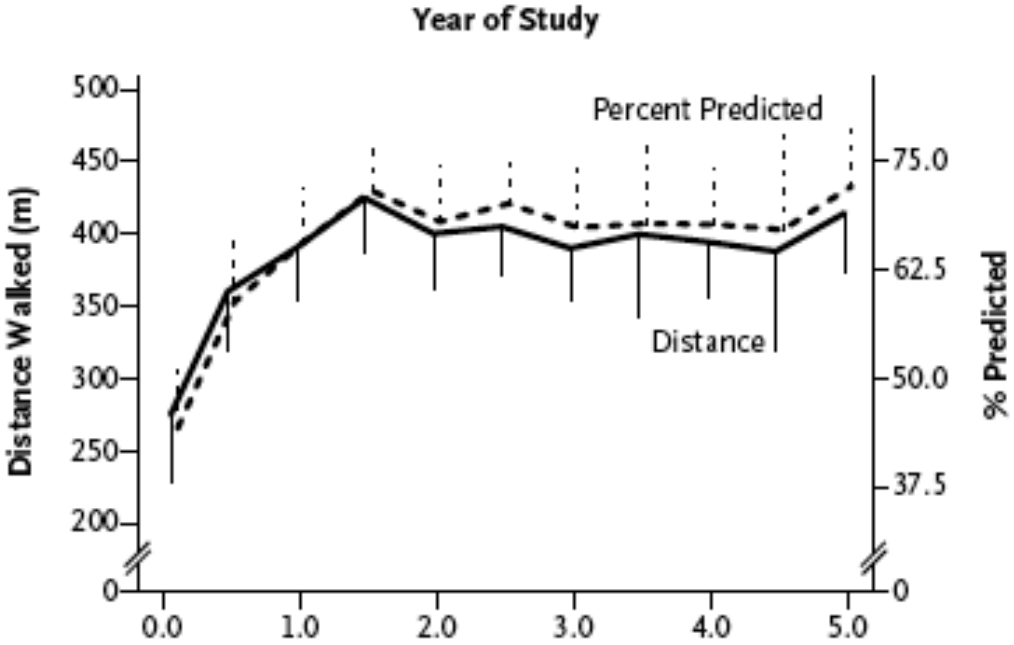


Folgen von Immobilität

Herridge et al. N Engl J Med 2011

- Langfristige Einschränkung der muskulären Funktion



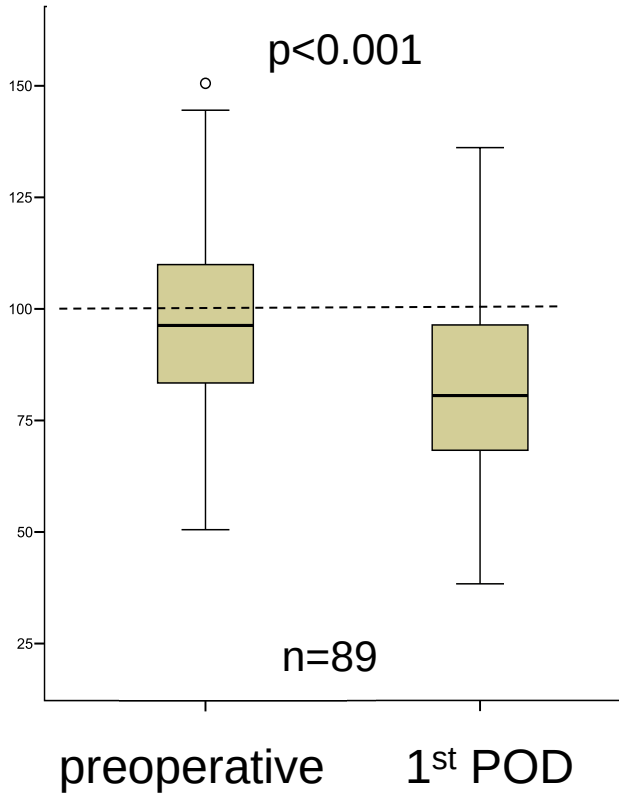


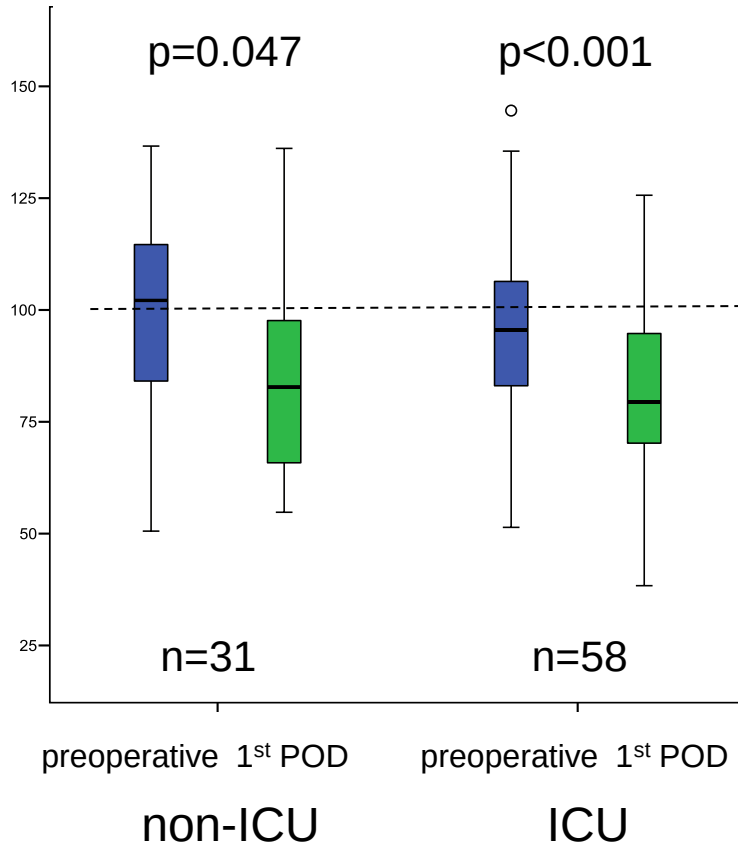
- 6-Minuten-Gehtest: funktionelle körperliche Einschränkung 5 Jahre nach akutem Lungenversagen

„Perioperative Weakness“

Lachmann, Wollersheim et al. preliminary data

Decreased **hand grip strength** at first postoperative day (1st POD)





Akutphase bestimmt Outcome!

- Die Akutphase bestimmt das Langzeitergebnis
- Das Recht auf körperliche Unversehrtheit stellt ein Grundrecht dar
- Es ist ein Anspruch, den Patienten an uns als Behandlungsteam haben

Fried TR et al. N Engl J Med 2002;346:1061-6.

Etablierte Qualitätsindikatoren

Qualitätsindikatoren Intensivmedizin (3. Auflage 2017)

Nummer	Hauptindikatoren 1-10
I	Tägliche multiprofessionelle und interdisziplinäre klinische Visite mit Dokumentation von Tageszielen
II	Management von Sedierung, Analgesie und Delir
III	Patientenadaptierte Beatmung
IV	Frühzeitige Entwöhnung von einer invasiven Beatmung (Weaning)
V	Überwachung der Maßnahmen zur Infektionsprävention
VI	Maßnahmen zum Infektionsmanagement
VII	Frühe enterale Ernährung
VIII	Dokumentation einer strukturierten Patienten- und Angehörigenkommunikation
IX	Frühmobilisation
X	Leitung der Intensivstation

A B C D E	**A**wakening and **b**reathing **c**oordination, **d**elirium monitoring, and **e**arly mobility		**2010**
E	Frühe (**E**arly) Mobilisation und Physiotherapie	Animation	**2009-2010**
D	Validierung und Implementierung von **D**elirmessinstrumenten	Delirmonitoring	**2001-2008**
C	Koordination (**C**oordination) von „Aufwachen“ und Spontanatmung	Entwöhnung von Sedierung und invasiver Beatmung	**2001-2007**
A	„**A**ufwachversuch“ (Spontaneous Awakening Trial, SAT)	Entwöhnung von der Sedierung	**1999-2004**
B	Spontanatmungsversuch (Spontaneous **B**reathing Trial, SBT)	Entwöhnung von invasiver Beatmung	**1995-1999**

Schmerzmonitoring und Analgesie

Vasilevskis EE et al., *Crit Care Med.* 2010;38:S683-S691
Kress JP et al., *N Engl J Med.* 2000;342:1471-1477
Schweickert WD et al., *Crit Care Med.* 2004;32:1272-1276
Ely EW et al., *N Engl J Med.* 1996;335:1864-1869.
Girard TD et al., *Lancet.* 2008;371:126-134.

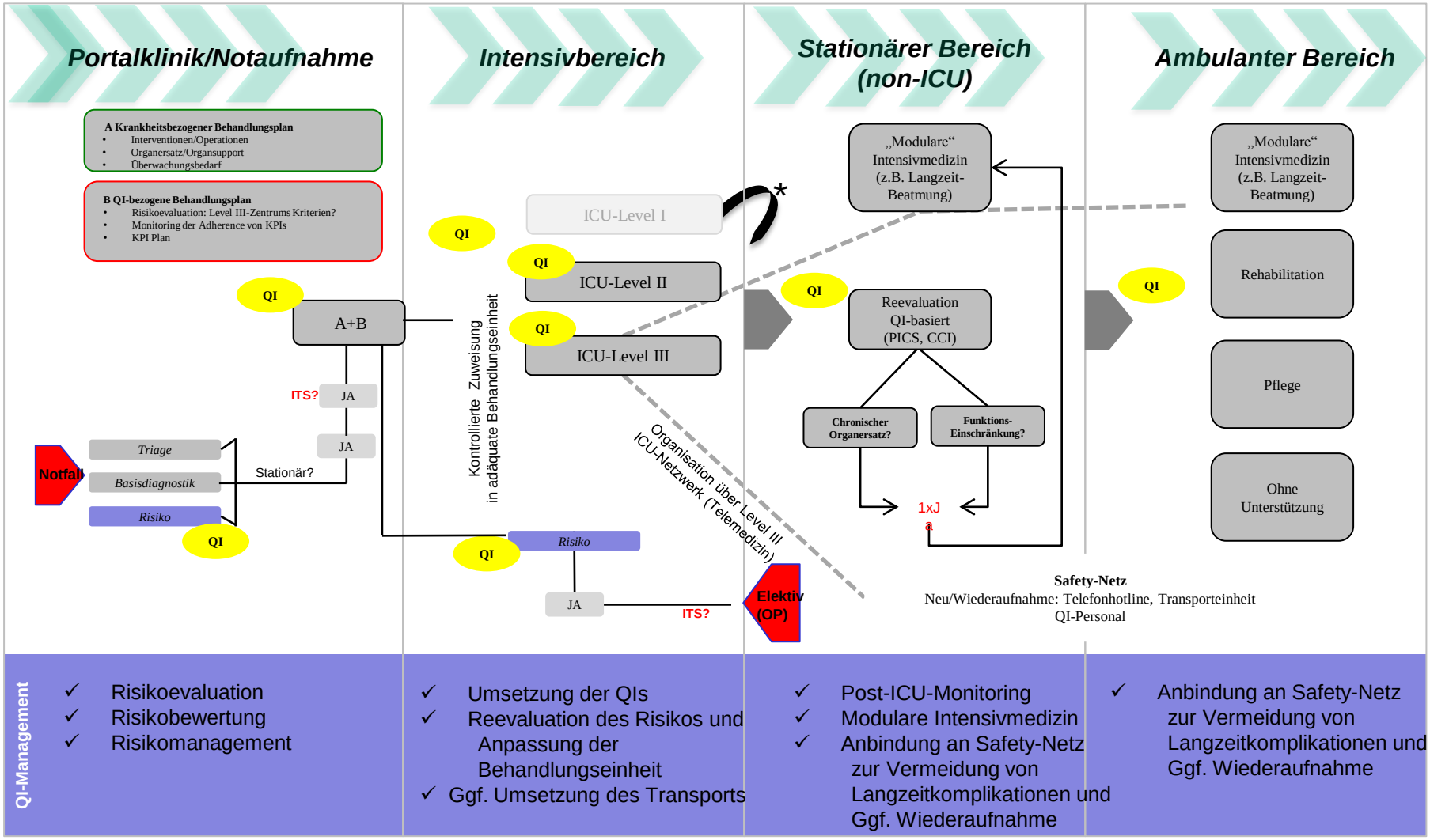
Abbildung modifiziert nach Luetz A., *Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2011

Forschungsansätze – Patientenumgebung

Tobais Hein, Graftlab, Berlin

Forschungsansätze - mobil und wach

Forschungsansätze – Qis & Telemedizin



* Sukzessives Überführen aller Level I ICUs auf mindestens Level II mit QI-Adherence.

ANNALS OF THE NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES
Issue: *Rethinking Mortality: Exploring the Boundaries between Life and Death*

Life, death, and the bridges in-between

Sam D. Shemie[1,2,3,4]

[1]Division of Critical Care and Extracorporeal Life Support Program, Montreal Children's Hospital, McGill University Health Centre, Montreal, Quebec, Canada. [2]Department of Pediatrics, McGill University, Montreal, Quebec, Canada. [3]The Bertram Loeb Chair in Organ and Tissue Donation, Faculty of Arts, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, Canada. [4]Deceased Donation, Canadian Blood Services, Ottawa, Ontario, Canada

Address for correspondence: Sam D. Shemie, The Montreal Children's Hospital, 2300 Tupper Street, Room c-806, Montreal, Quebec, Canada H3H 1P3. sam.shemie@mcgill.ca

Perspektive des Behandlerteams

- Bridge to decision
  - Wo ist die Grenze zwischen kurativer und palliativer Behandlung?

Öresundbrücke, Dänemark

ANNALS OF THE NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES
Issue: *Rethinking Mortality: Exploring the Boundaries between Life and Death*

Life, death, and the bridges in-between

Sam D. Shemie[1,2,3,4]

[1]Division of Critical Care and Extracorporeal Life Support Program, Montreal Children's Hospital, McGill University Health Centre, Montreal, Quebec, Canada. [2]Department of Pediatrics, McGill University, Montreal, Quebec, Canada. [3]The Bertram Loeb Chair in Organ and Tissue Donation, Faculty of Arts, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, Canada. [4]Deceased Donation, Canadian Blood Services, Ottawa, Ontario, Canada

Address for correspondence: Sam D. Shemie, The Montreal Children's Hospital, 2300 Tupper Street, Room c-806, Montreal, Quebec, Canada H3H 1P3. sam.shemie@mcgill.ca

- **Was wir uns vor Behandlungsbeginn fragen müssen?**
  - Handeln wir im Auftrag/Sinne des Patienten?
  - Wie sieht das therapeutische Ziel aus?
  - Wo ist die Grenze zwischen „Lassen“ und „Unterlassen“

Öresundbrücke, Dänemark

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit