

Ich habe eine chronische Nierenerkrankung.

Kann man den weiteren Verlauf vorhersagen,

kann man abschätzen wann ich möglicherweise an die Dialyse muss?

Prognose der Nierenleistung

USZ-Online-Veranstaltung, 3. Februar 2022, Raoul Boender

Ablauf

- Erarbeiten der Grundlagen
- Mitch-Kurve und ihre Ungenauigkeit
- Arbeitshypothese zum Verlauf der Nierenleistung

Raoul Boender

- Interdisziplinäre Masterarbeit «*Ansatzpunkte einer datenbasierten Prognose der Progression chronischer Niereninsuffizienz*» an der HWZ Hochschule für Wirtschaft Zürich
- Seit vielen Monaten in Hämodialyse-Behandlung
- Selbständiger Unternehmensberater
 - Unternehmensführung (EMBA HSLU)
 - Accounting / Controlling (HWV HWZ)
 - Kundenerlebnis-Management (MAS HWZ)
- Kein medizinisches Studium, also hier keine ärztlichen Ratschläge

Problem und Relevanz der Prognose

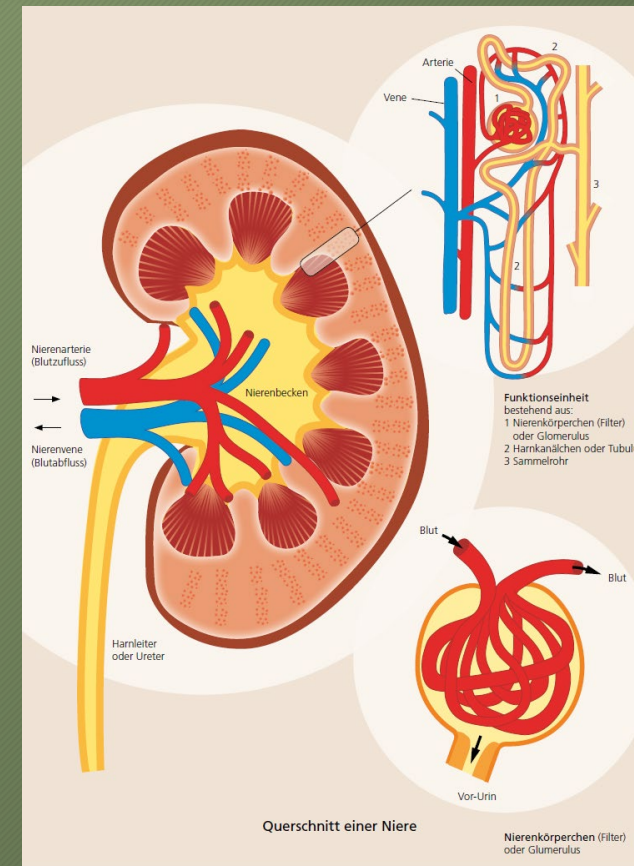
- Zeitpunkt des Dialyse-Beginns
- Zukunftserwartung, persönliche Lebensplanung, insbesondere familiäre und berufliche Zukunft
- Medizinische Transplantations-Abklärungen bei Empfänger (und Lebendnierenspender)
- Listing auf Warteliste bis zu 18 Monate vor Dialysebeginn
- Entscheid, ob Hämo- oder Peritonealdialyse
- Operation zur Anlage eines Arm-Shunts oder eines Peritoneal-Zugangs

Wie sind die Nieren aufgebaut?

- 2 Nieren
- Blutreinigung
- Entwässerung
- Mineralstoffe
- Hormone
- etc.



Quelle: www.dialyse-zuhause.de



Quelle: Paul, Bock, & Schäfer-Keller (2016, S. 6)

Was ist Nierenleistung und wie wird sie definiert?

- Glomeruläre Filtrationsrate (GFR) in ml/min./1.73 m²
- CKD-EPI-Formel (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) von Levey et al., 2009 -> estimated GFR (eGFR)
- $$\text{eGFR} = 141 * \text{MIN}(\text{Scr} / \text{IF}(\text{Sex} = \text{"male"}; 80; 62); 1)^{\text{IF}(\text{Sex} = \text{"male"}; -0.411; -0.329)}$$
$$* \text{MAX}(\text{Scr} / \text{IF}(\text{Sex} = \text{"male"}; 80; 62); 1)^{-1.209}$$
$$* 0.993^{\text{Age}}$$
$$* \text{IF}(\text{Sex} = \text{"male"}; 1; 1.018)$$
$$* \text{IF}(\text{Race} = \text{"white"}; 1; 1.159)$$

Scr = Serumkreatin im Blut in $\mu\text{mol/l}$; IF = Fallunterscheidung (wenn; dann; sonst)

Wann beginnt die Dialyse?

GFR-Stadium	GFR (ml/min/1.73 m ²)	Bezeichnung des Nierenschadens
G1	≥ 90	normale oder erhöhte GFR
G2	60 – 89	leicht verminderte GFR
G3a	45 – 59	leicht bis mässig verminderte GFR
G3b	30 – 44	mässig bis stark verminderte GFR
G4	15 – 29	stark verminderte GFR
G5	< 15	terminale Niereninsuffizienz (ESRD)

Quelle: CKD Work Group (2013, S. 5)

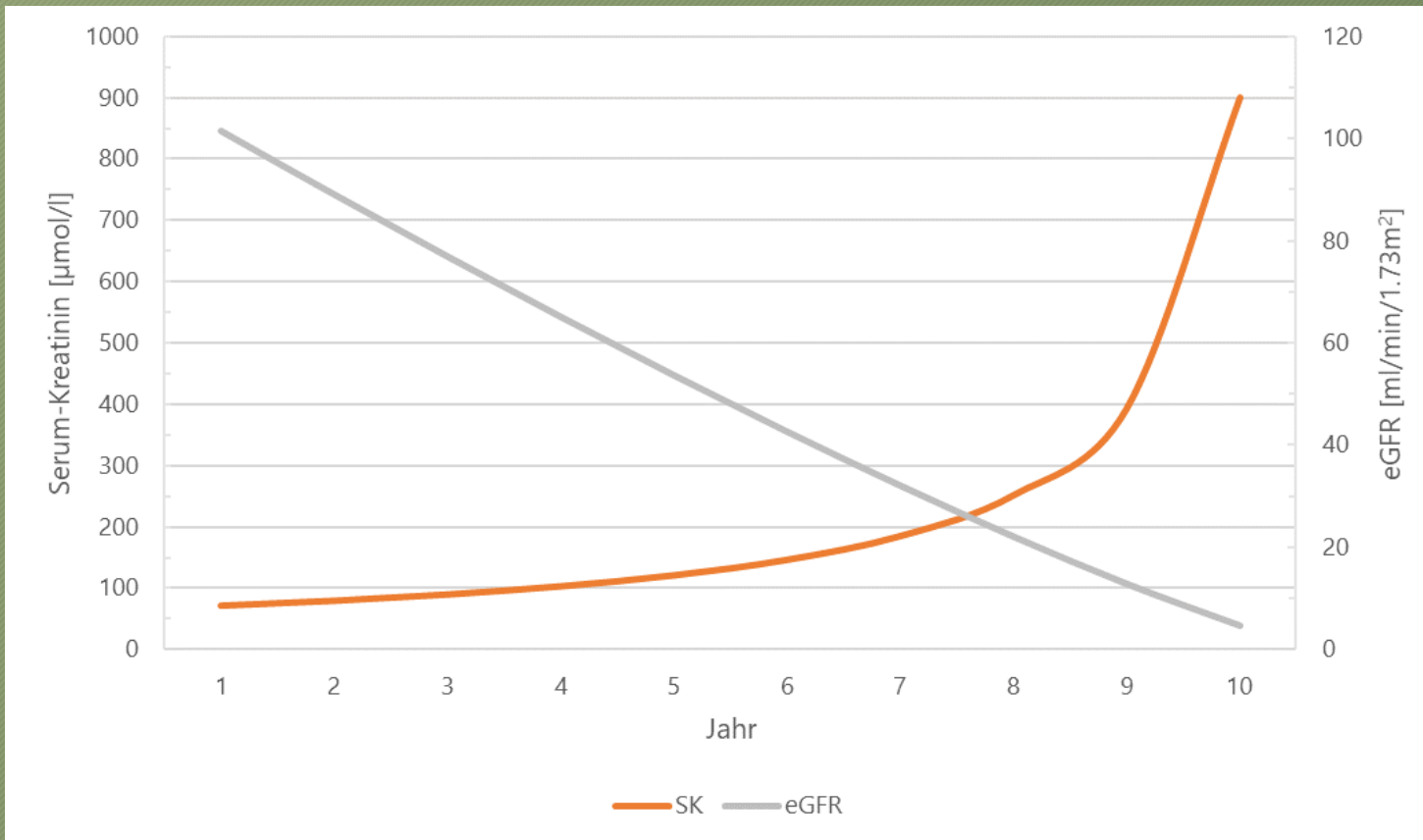
eGFR-Prognose mit CKD-EPI-Formel

- $eGFR = 141 * \text{MIN}(\text{Scr} / \text{IF}(\text{Sex} = \text{"male"}; 80; 62); 1)^{\text{IF}(\text{Sex} = \text{"male"}; -0.411; -0.329)}$
 $* \text{MAX}(\text{Scr} / \text{IF}(\text{Sex} = \text{"male"}; 80; 62); 1)^{-1.209}$
 $* 0.993^{\text{Age}}$
 $* \text{IF}(\text{Sex} = \text{"male"}; 1; 1.018)$
 $* \text{IF}(\text{Race} = \text{"white"}; 1; 1.159)$

Variablen-Bezeichnungen gemäss Studie von Levey et al., 2009

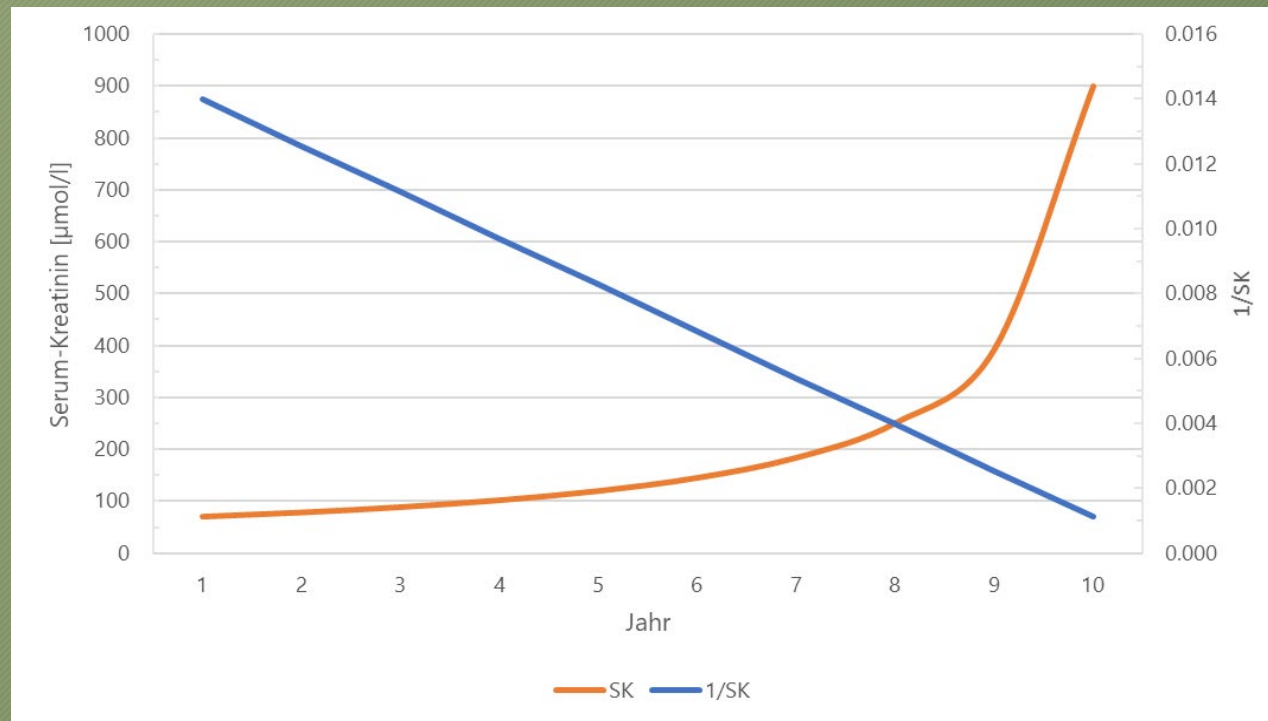
- eGFR-Vorhersage mittels der Prognose des **Serumkreatinins** (Muskelabbauprodukt)

Verhältnis Serumkreatinin zu eGFR (CKD-EPI)



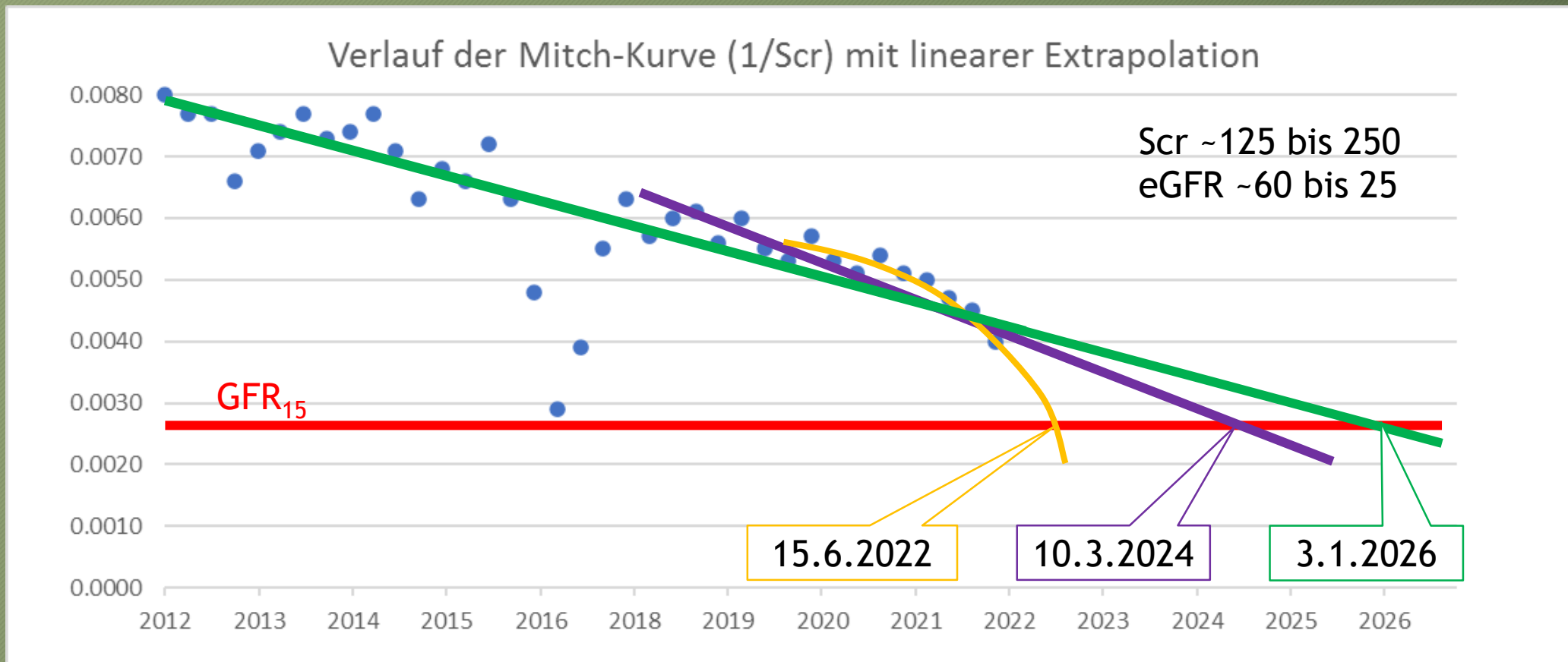
Mediziner verwenden meist die Mitch-Kurve zur Prognose

- Mitch et al.: $1/\text{Scr}$ verläuft linear

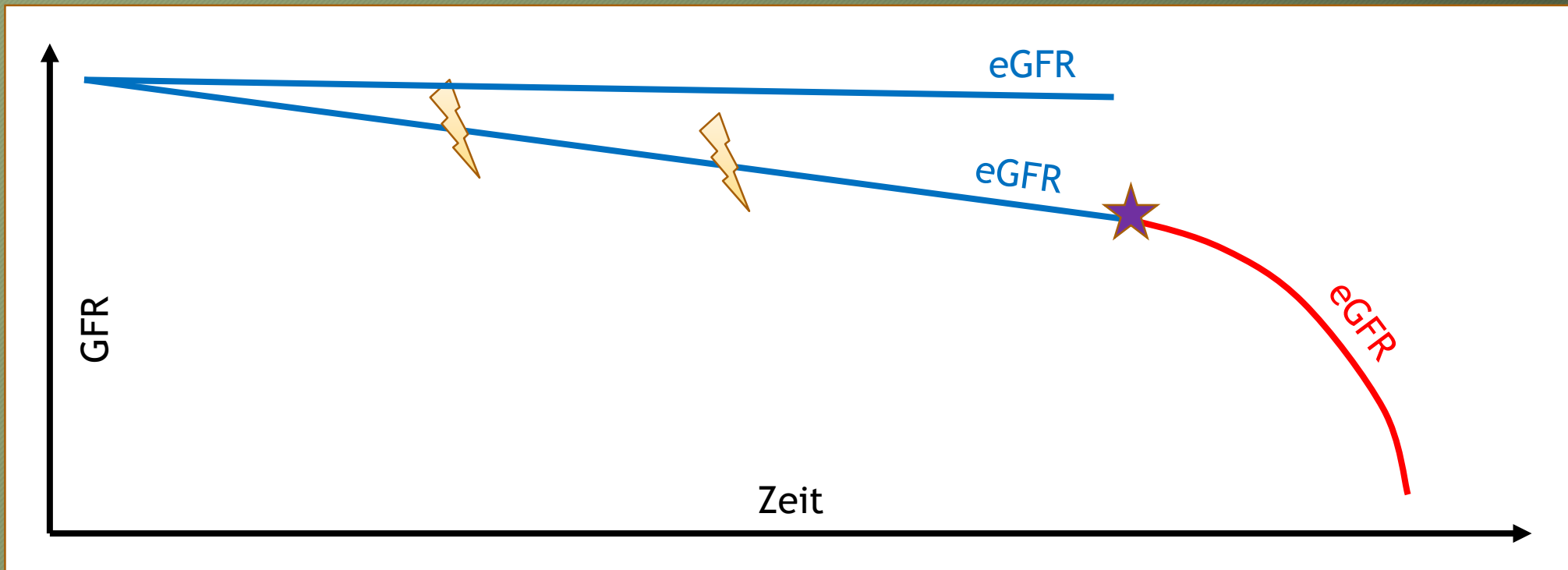


Einschränkungen und Bedingungen siehe Mitch et al., The Lancet (1976)

Diskussion einer beispielhaften Mitch-Kurve

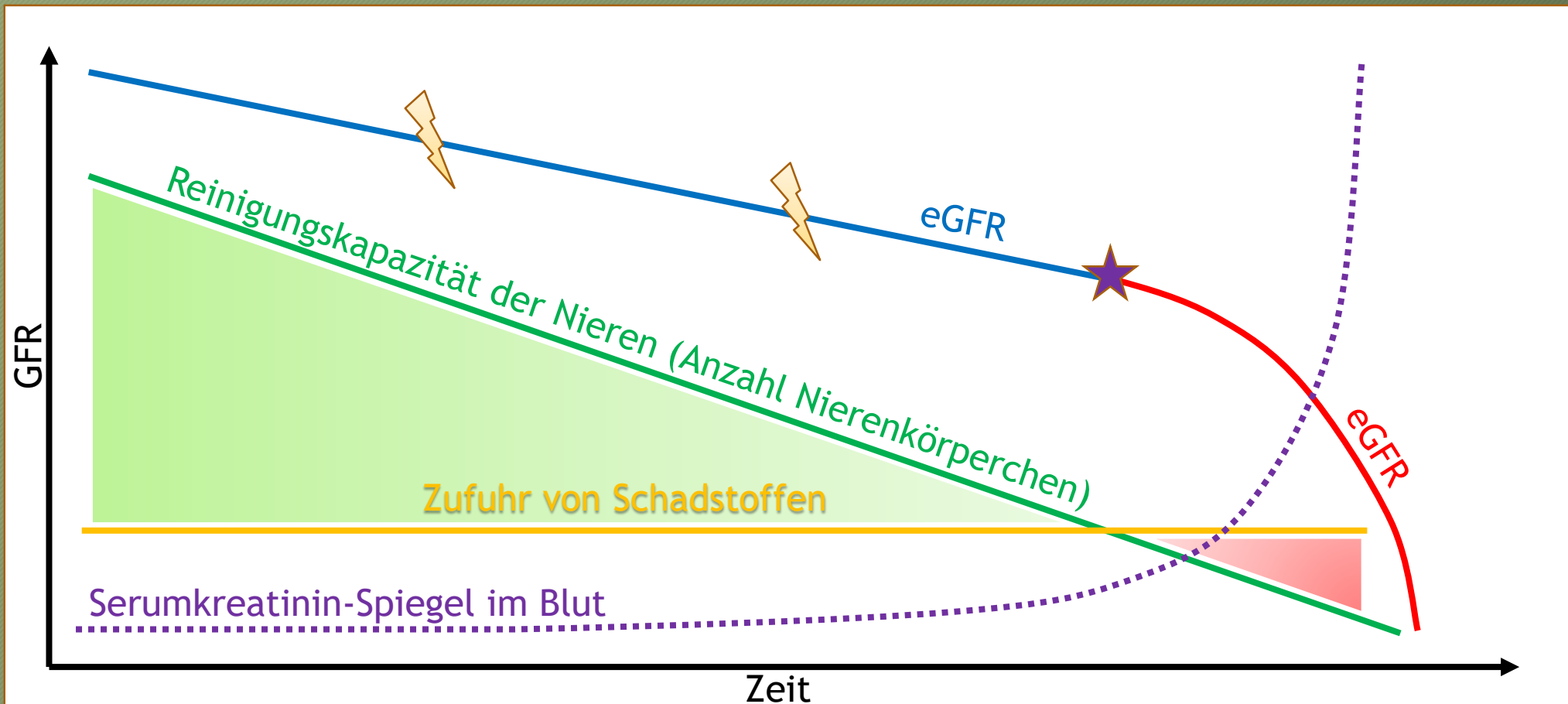


Standard-Modell der interdisziplinären Forschungsgruppe der Nephrologie USZ



Im Anschluss an die Masterarbeit bildete sich eine Forschungsgruppe

Vereinfachte nephrologische Erklärung des Standard-Modells



Zusammenfassung und Ausblick

- Der Kehrwert von Serumkreatinin ($1/\text{Scr}$) ist nicht immer linear
- Anscheinend verschlechtert sich die Nierenleistung eher kurvenförmig, zumindest im Stadium G4 (GFR 15 - 29)
- Bisherige Vorhersage mit der Mitch-Kurve - wie sie in der Schweiz bei jedem Nierenpatienten angewendet wird - ist nicht eindeutig, es braucht andere oder ergänzende Prognose-Modelle
- Die in der Masterarbeit erarbeiteten Modelle werden zZt. einem Peer-Review unterzogen und
- In der Forschungsgruppe nach Möglichkeit weiterentwickelt

Mitglieder der interdisziplinären Arbeitsgruppe an der Nephrologischen Klinik des USZ

Raoul Boender

Nicolas Matzinger

Robert van Bremen

Sanna Kokkonen

Evangelos Xevelonakis

Thomas Müller

Vielen Dank für Ihr Interesse

Diskussion Ihrer Fragen



Bei Belastung können Organe noch mehr leisten

- hat meine Niere noch eine Reservekapazität?
- kann man dies testen?

RFR-Studie, Klinik für Nephrologie, Universitätsspital Zürich

Dr. med. Kristyna Valkova, Kristyna.Valkova@usz.ch

Laurenz Matter, MSc Medizin UZH, Doktorand, Laurenz.Matter@usz.ch



Die erste Nierentransplantation

Harvard Medical School, Boston, USA



Spender und Empfänger – die Brüder Herrick

SURGERY OF THE SOUL

RICHARD AND RONALD HERRICK

First Identical-Twin Kidney Transplant

“What is the life expectancy of a person with one kidney?” they asked. We approached insurance companies for their actuarial tables and discovered that there was no increased risk from living with one kidney. One person in a thousand is born with one kidney. This condition is usually detected incidentally on medical examinations or after accidental loss of their only kidney.

“What are the chances of subsequent developing kidney disease?” they asked. We explained that conditions of renal disease affect both kidneys simultaneously. Conditions affecting a solitary kidney are comparatively rare.





Ihre Fragen waren ...

SURGERY OF THE SOUL

RICHARD AND RONALD HERRICK

First Identical-Twin Kidney Transplant

“What is the life expectancy of a person with one kidney?” they asked. We approached insurance companies for their actuarial tables and discovered that there was no increased risk from living with one kidney. One person in a thousand is born with a solitary kidney, which is usually detected incidentally on medical examination for other pur-

Wie hoch ist die Lebenserwartung wenn man nur 1 Niere hat?

ing kidney?” they asked. We explained that the most common types of renal disease affect both kidneys simultaneously. The most critical conditions affecting a solitary kidney are cancer and trauma, both fortunately rare.



Ihre Fragen waren ...

SURGERY OF THE SOUL

RICHARD AND RONALD HERRICK

First Identical-Twin Kidney Transplant

“What is the life expectancy of a person with one kidney?” they asked. We approached insurance companies for their actuarial tables

Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit das eine Erkrankung meine verbliebene Niere betrifft?

poses of after accidental loss of their only kidney.

“What are the chances of subsequent disease affecting the remaining kidney?” they asked. We explained that the most common types of renal disease affect both kidneys simultaneously. The most critical conditions affecting a solitary kidney are cancer and trauma, both fortunately rare.

Ihre Fragen waren ...

SURGERY OF THE SOUL

RICHARD AND RONALD HERRICK

First Identical-Twin Kidney Transplant

Ronald fragte noch, ob das Krankenhaus die Verantwortung für seine Gesundheitsnachsorge für den Rest seines Lebens übernehmen würde

At the conclusion of our last preoperative group discussion, Ronald asked whether the hospital would assume responsibility for his health care for the rest of his life. Dr. Harrison replied, “Of course not.” But he immediately followed this declaration with a question: “Ronald, do you think anyone in this room would ever refuse you care if you needed help?”



Die wichtigste Antwort ...

*American Journal of Transplantation 2011; 11: 419
Wiley Periodicals Inc.*

Special Feature

Ronald Lee Herrick Memorial: June 15, 1931–December 27, 2010

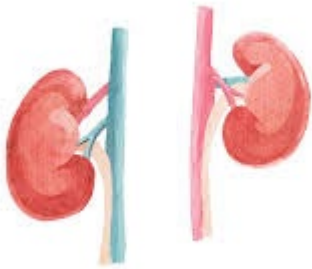
*© 2011 The Author
Journal compilation © 2011 The American Society of
Transplantation and the American Society of Transplant Surgeons*





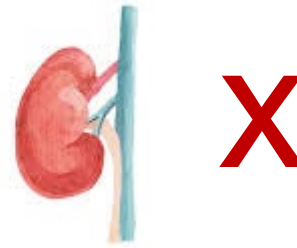
Die Nierenfunktion nach Entfernung einer Niere

normale
gesunde Nieren



100% Funktion

gesunde
Einzelniere

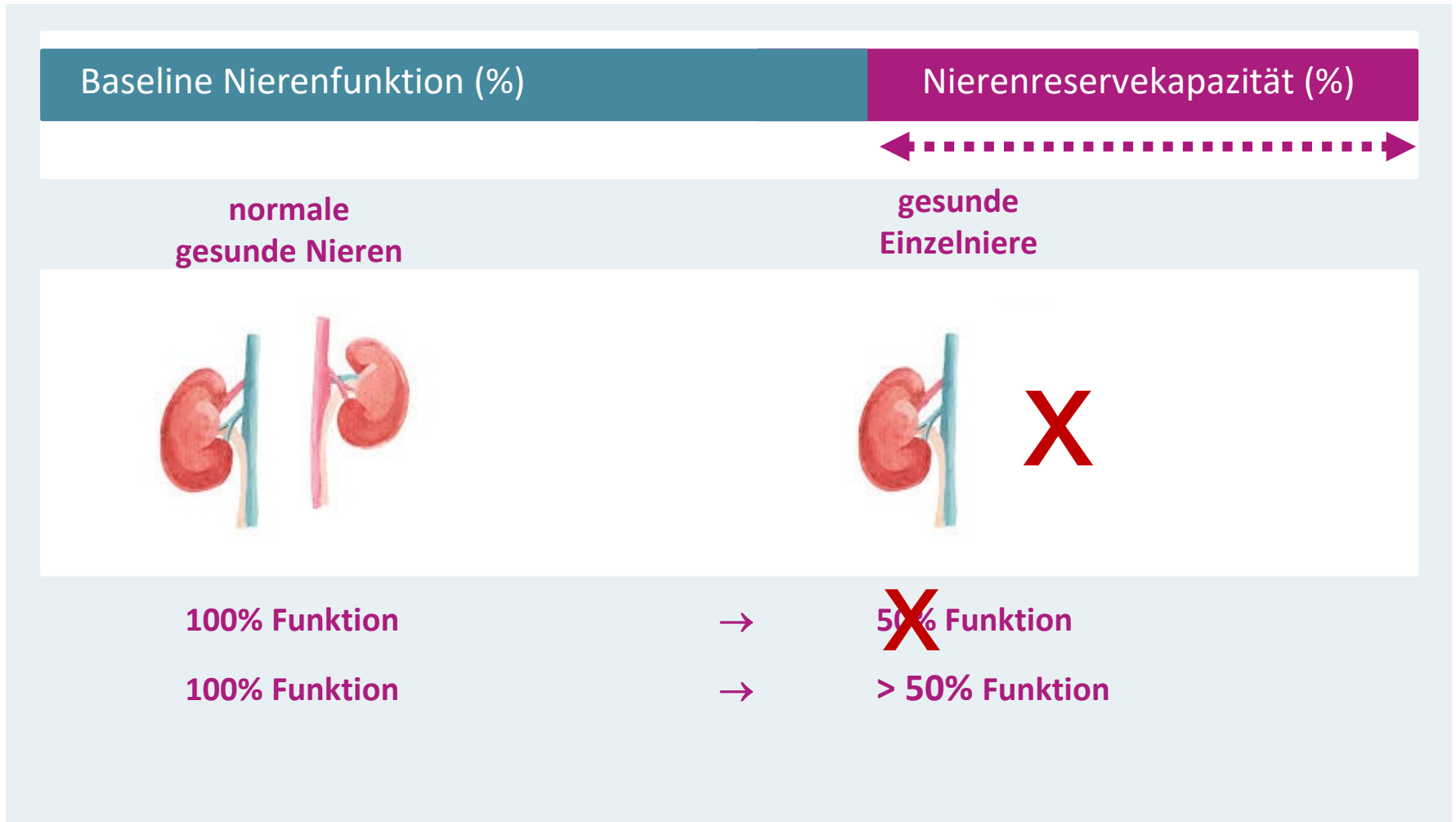


50% Funktion



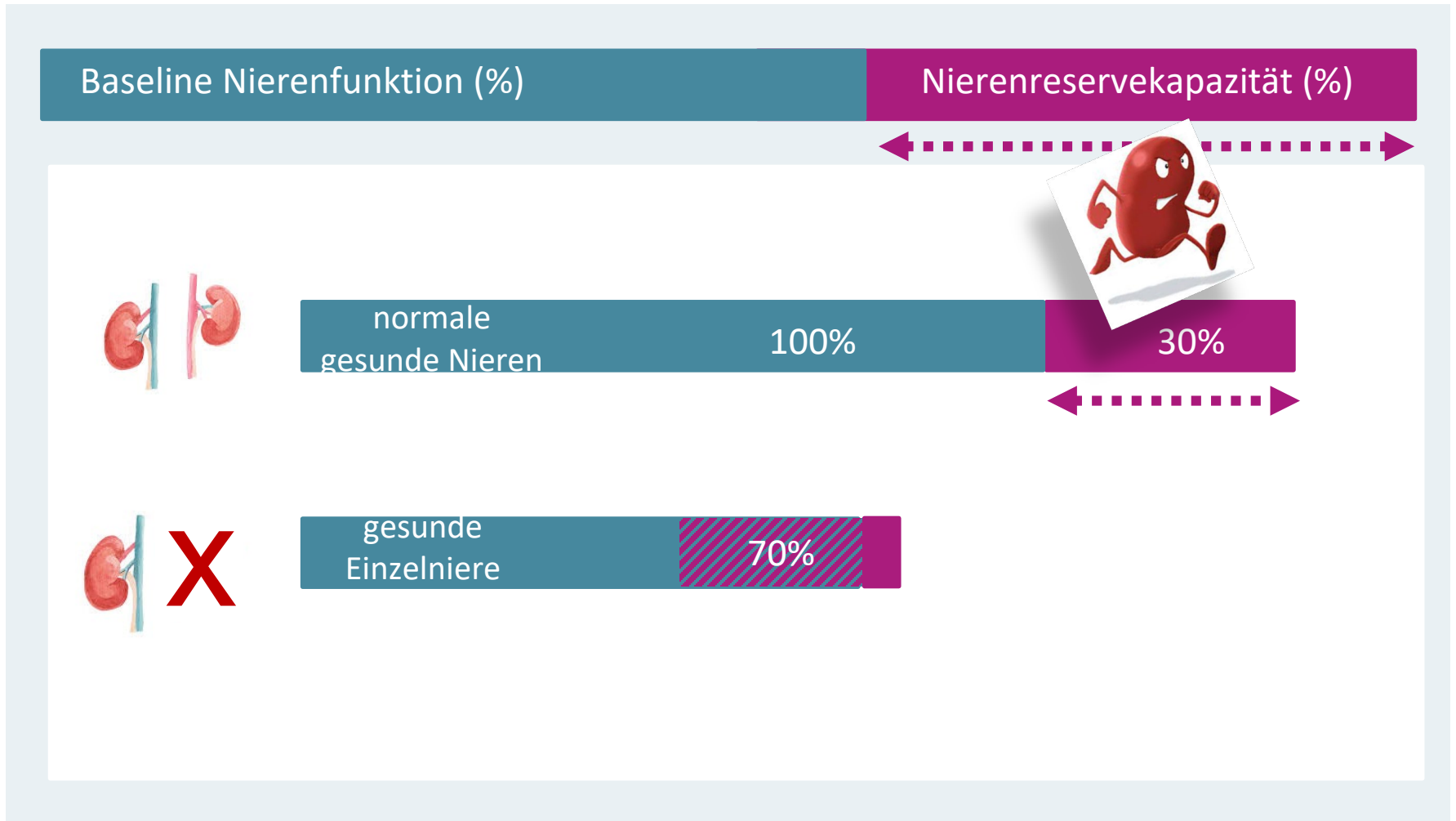


Die Niere nutzt Ihre Reservekapazität und steigert die Funktion

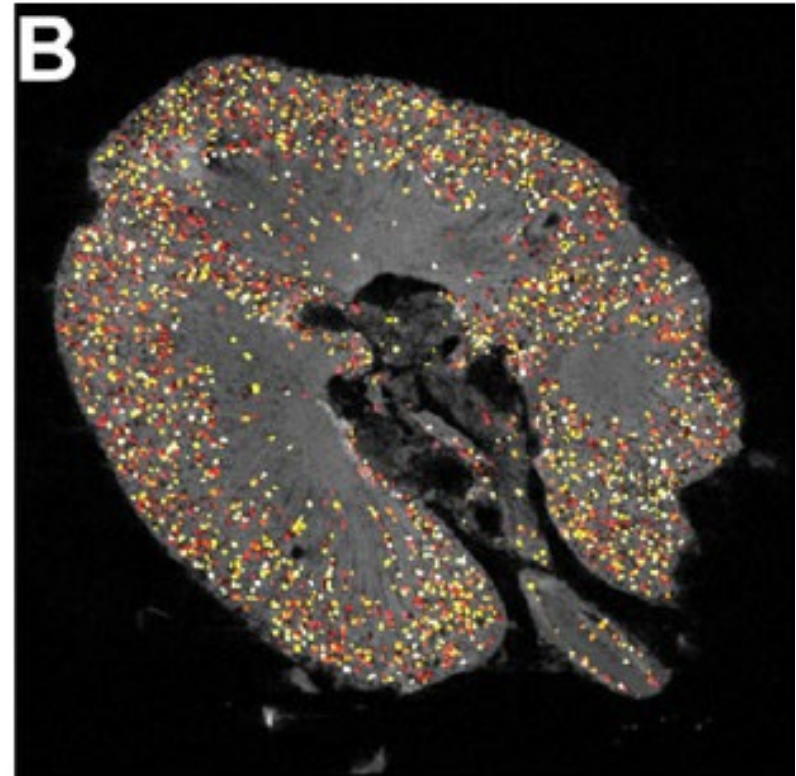
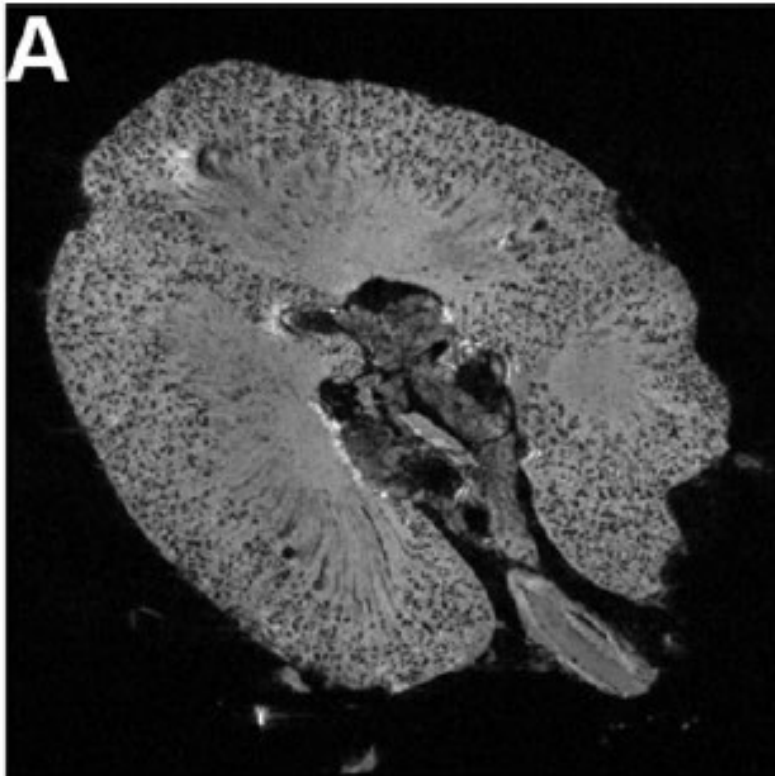




Nieren können Ihre Reservekapazität bei erhöhtem Bedarf einsetzen



Die Nierenreservekapazität ist abhängig von der Anzahl der Nierenkörperchen

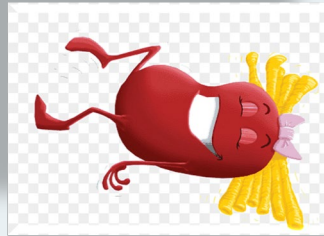


Beeman *Am J Physiol* 2016

Kann man die Reservekapazität der Niere messen?

Baseline Nierenfunktion (%)

Max. Nierenfunktion unter Stress (%)

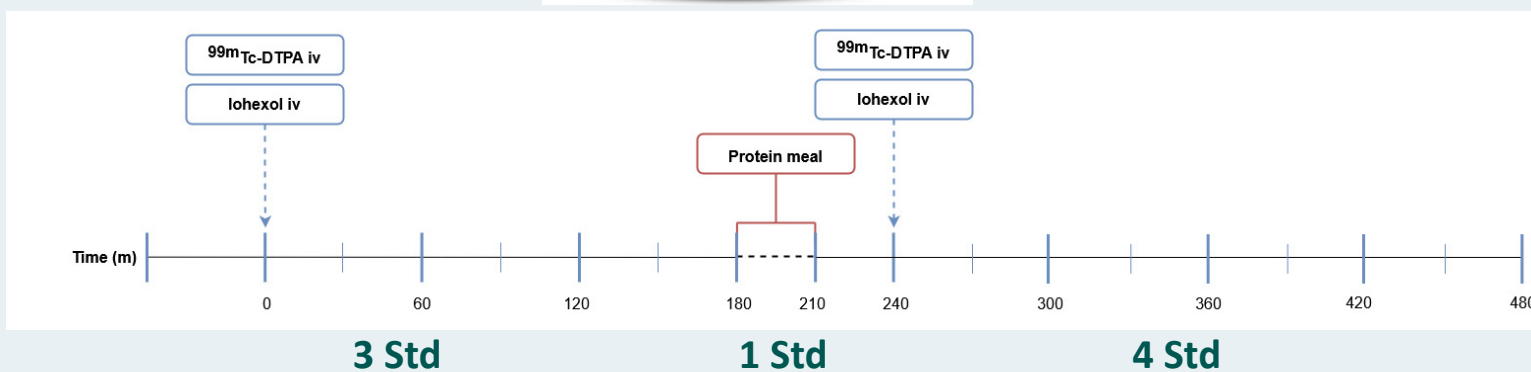


Unser Protokoll zur Messung der Reservekapazität

Kreatinin-, ^{99m}Tc -DTPA und Iohexol Clearance

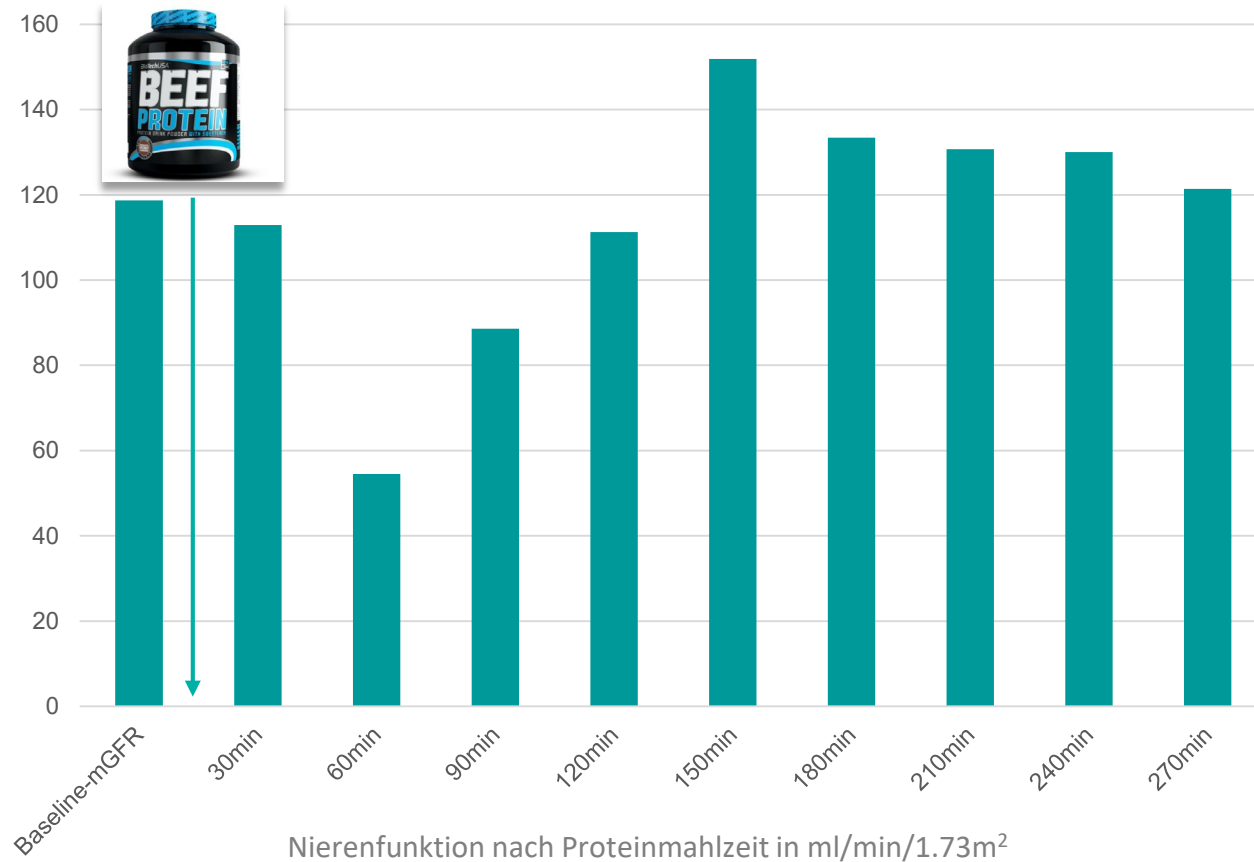
Baseline Nierenfunktion (%)

Max. Nierenfunktion unter Stress (%)



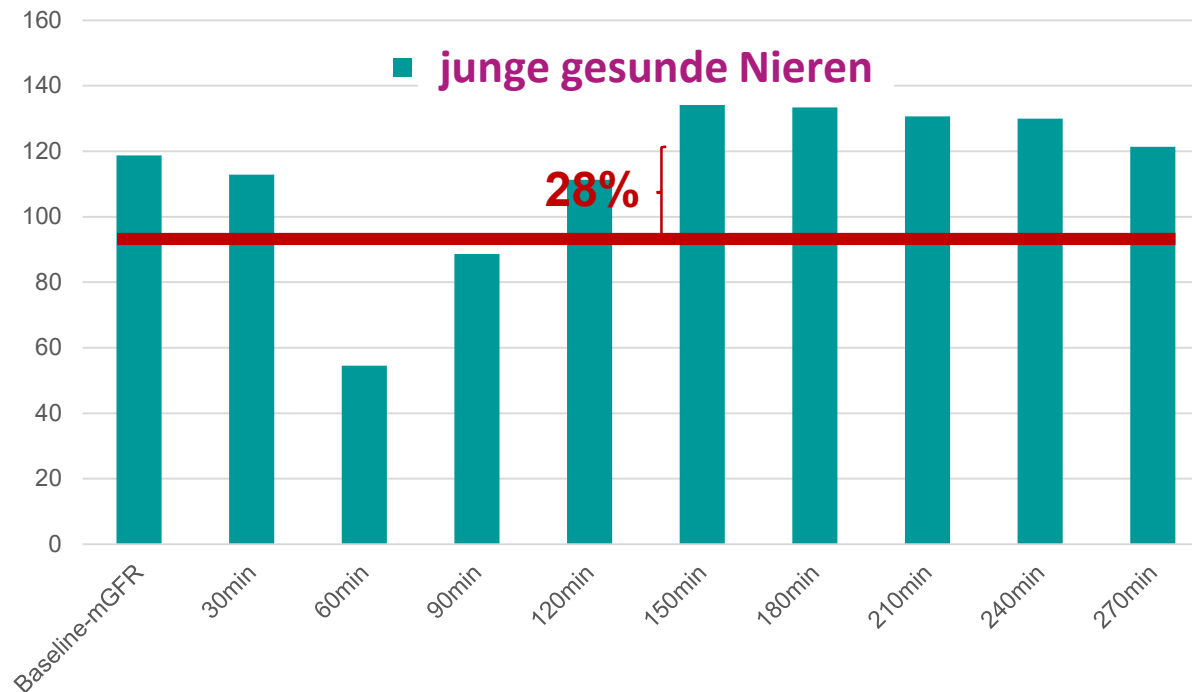


Ergebnisse der Messung bei einem jungen Gesunden





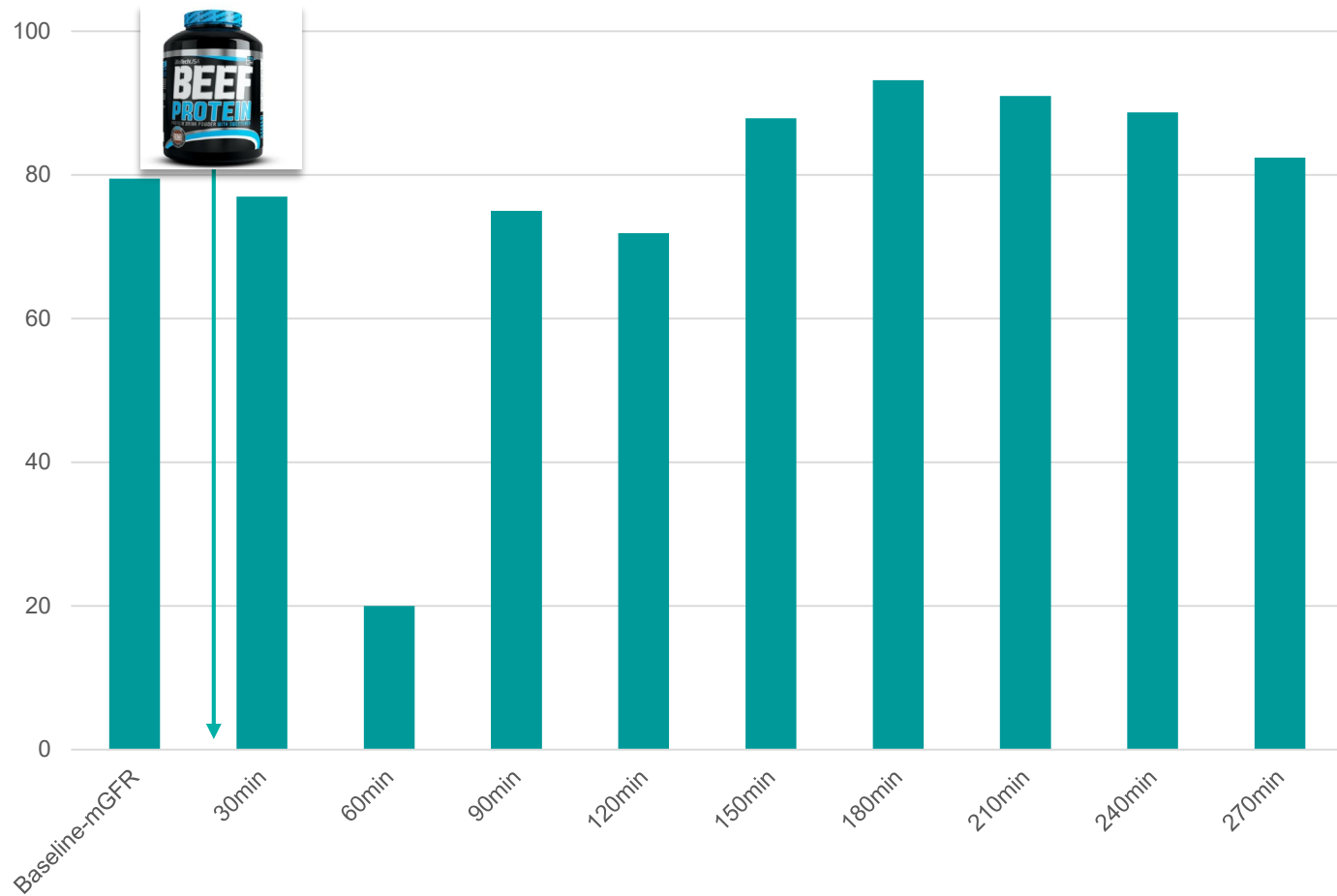
Ergebnisse der Messung bei einem jungen Gesunden



Nierenfunktion nach Proteinmahlzeit in ml/min/1.73m²



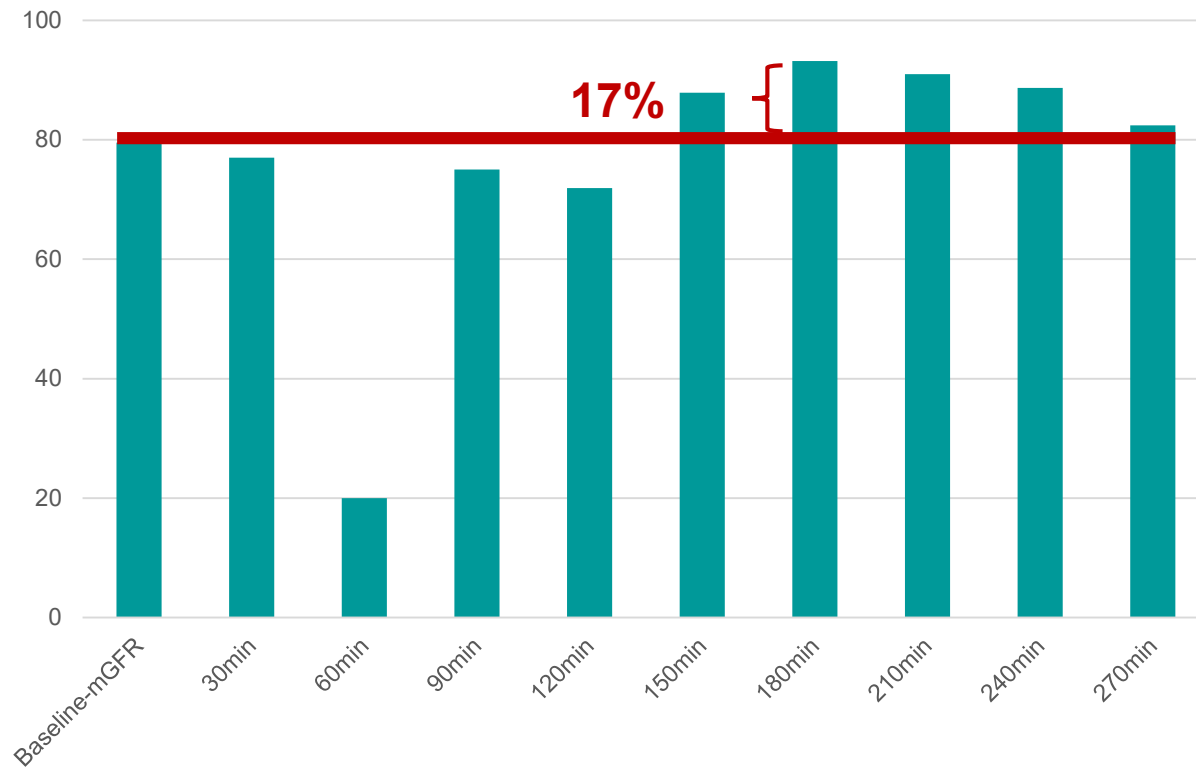
Ergebnisse der Messung bei einem älteren Gesunden



Nierenfunktion nach Proteinmahlzeit in ml/min/1.73m²

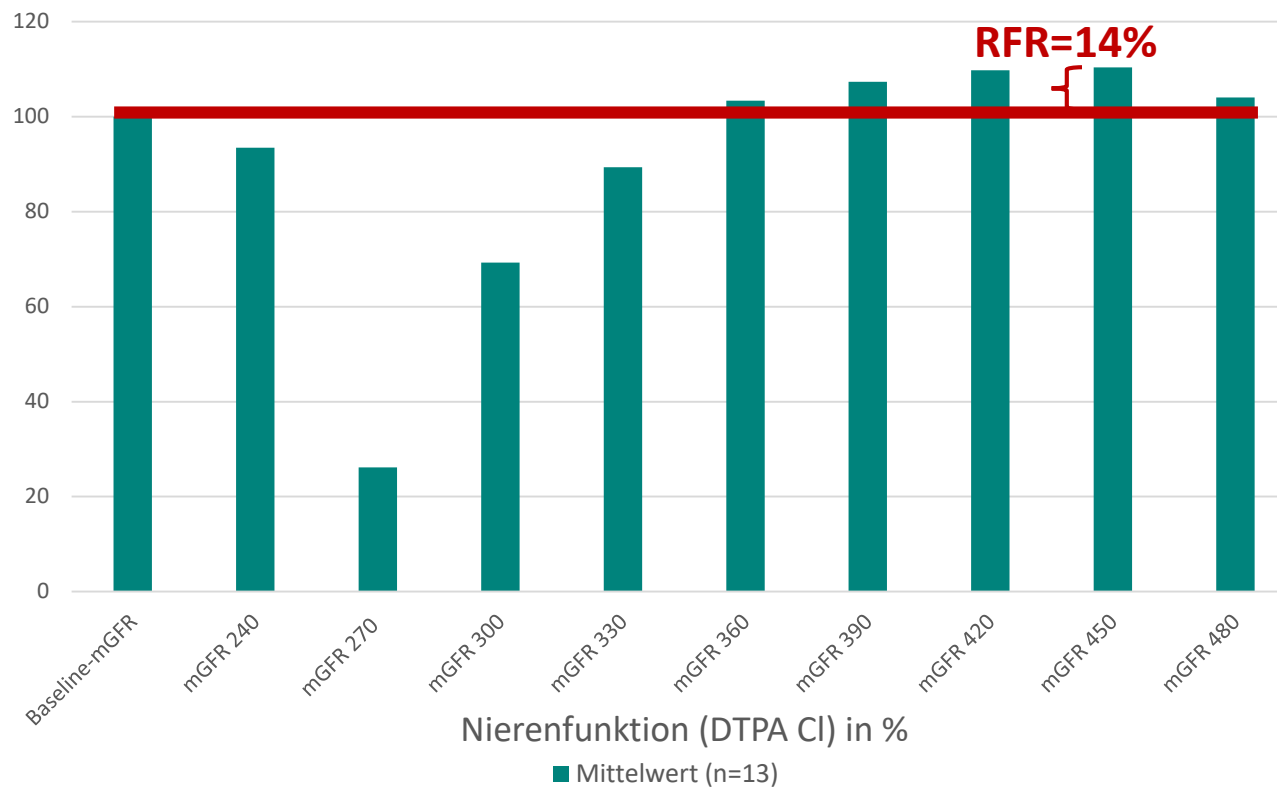


Ergebnisse der Messung bei einem älteren Gesunden

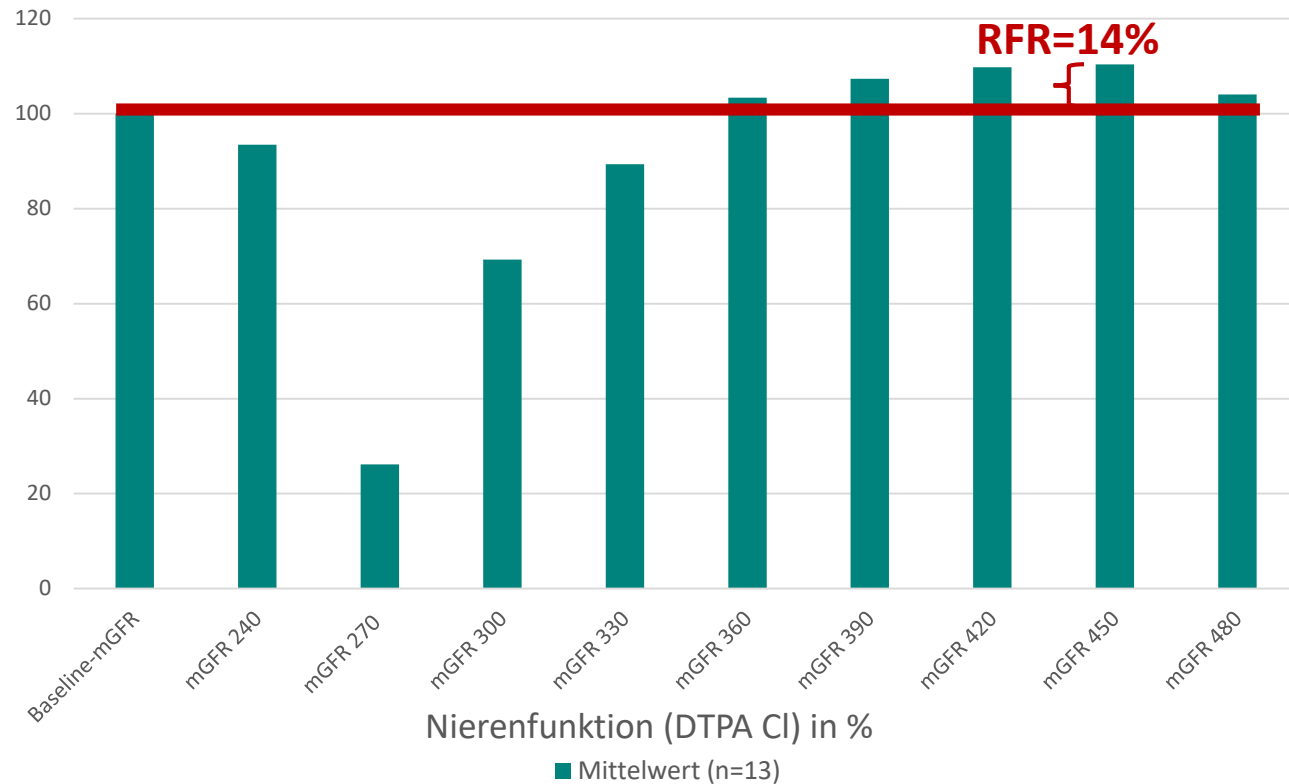


Nierenfunktion nach Proteinmahlzeit in ml/min/1.73m²

Zusammenfassung unserer Ergebnisse bei 13 Gesunden



Zusammenfassung unserer Ergebnisse bei 13 Gesunden





Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Erste Nierentransplantation

Eine besondere Kombination



1954

- Erste Nierenlebendspende 23.12.
- Peter Bent Brigham Hosp. Boston

1963

- Empfänger Richard Herrick verstorbt an einem Herzinfarkt

2004

- 50-Jahre Jubiläum der 1. Spende

2010

- Spender Ronald Herrick verstorbt am 29. Dezember 79-jährig an Herzversagen

2012

- 26.11. Joseph Murray verstorbt 93-jährig in Boston



Nierenfunktion - Forschung auf Augenhöhe

Veranstaltung für Patient*innen
am 3. Februar 2022

Thomas Schachtner

Klinik für Nephrologie
UniversitätsSpital Zürich
thomas.schachtner@usz.ch

**Nach Transplantation muss die
einzelne Niere für zwei arbeiten**

Wie lange geht das gut?

**Was zeigen die Ergebnisse bei
Transplantierten nach 20 oder 30 Jahren?**

Stadien der Nierenfunktion |

				Albuminurie-Stadium		
				A1	A2	A3
				normal bis leicht erhöht	moderat erhöht	schwer erhöht
				<30mg/Tag <3mg/mmol Kreatinin	30-300 mg/Tag 3-30 mg/mmol Kreatinin	>300 mg/Tag >300 mg/mmol Kreatinin
GFR-Stadium (ml/min/1.73m ²)	G1	normal bis hoch	≥90			
	G2	leicht erniedrigt	60-90			
	G3a	leicht bis moderat erniedrigt	45-60			
	G3b	moderat bis schwer erniedrigt	30-45			
	G4	schwer erniedrigt	15-30			
	G5	Nierenversagen	<15			

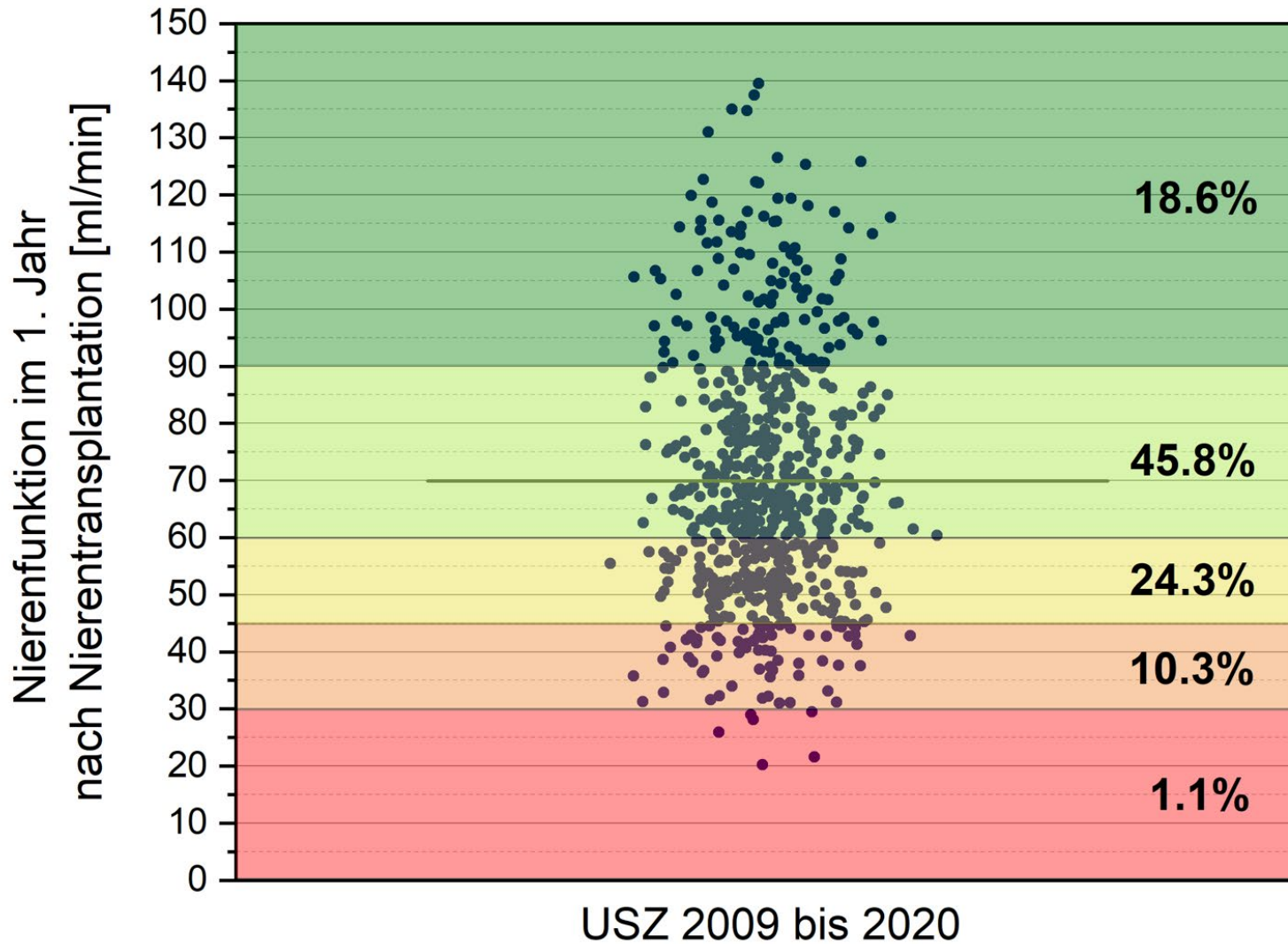
Grün: geringes Risiko; gelb: mässiges Risiko; orange: hohes Risiko; rot: sehr hohes Risiko (für terminale Niereninsuffizienz und kardiovaskuläre Komplikationen)

Stadien der Nierenfunktion |

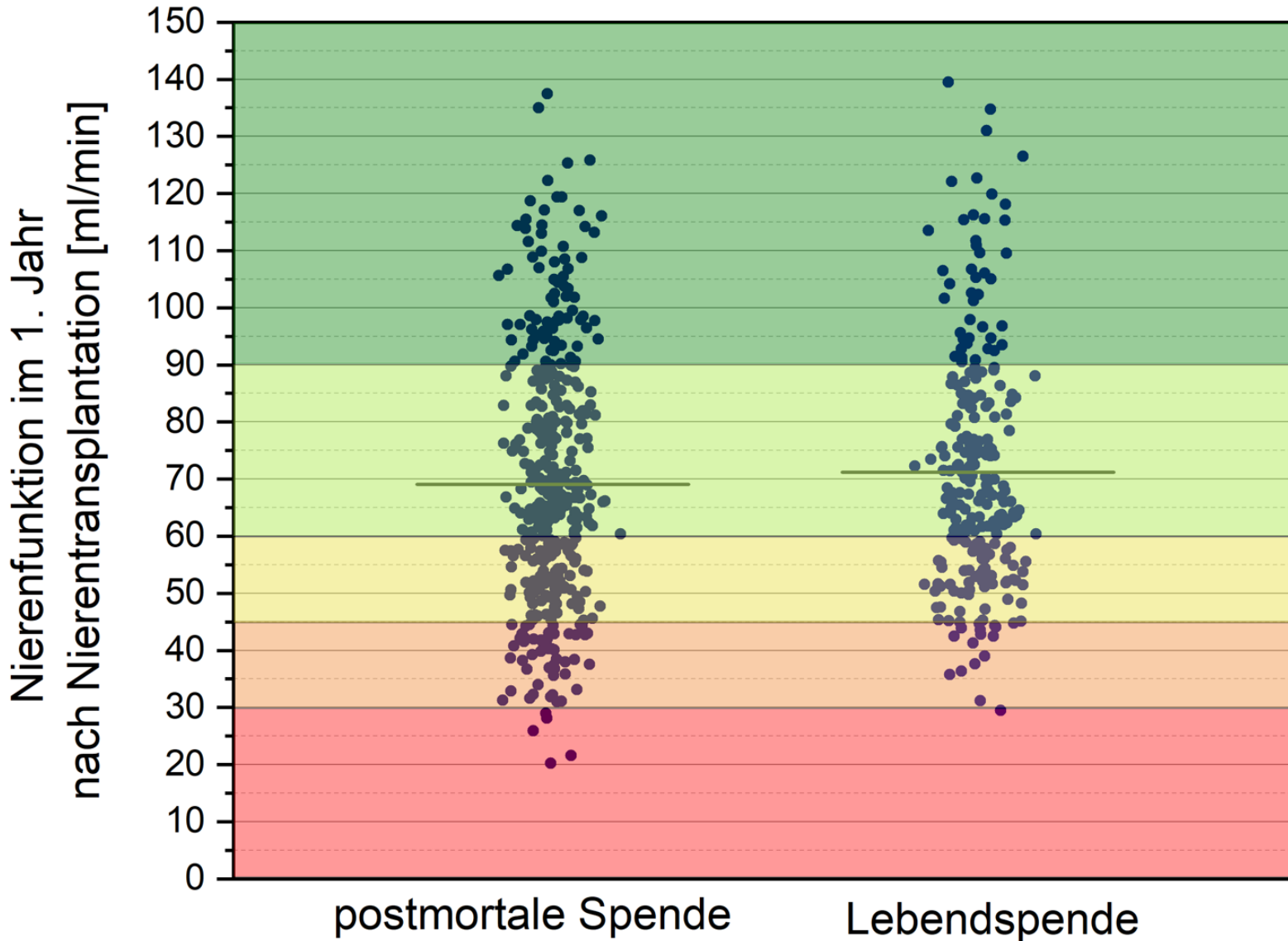
				Albuminurie-Stadium		
				A1	A2	A3
				normal bis leicht erhöht	moderat erhöht	schwer erhöht
				<30mg/Tag <3mg/mmol Kreatinin	30-300 mg/Tag 3-30 mg/mmol Kreatinin	>300 mg/Tag >300 mg/mmol Kreatinin
GFR-Stadium (ml/min/1.73m ²)	G1	normal bis hoch	≥90			
	G2	leicht erniedrigt	60-90			
	G3a	leicht bis moderat erniedrigt	45-60			
	G3b	moderat bis schwer erniedrigt	30-45			
	G4	schwer erniedrigt	15-30			
	G5	Nierenversagen	<15			

Grün: geringes Risiko; gelb: mässiges Risiko; orange: hohes Risiko; rot: sehr hohes Risiko (für terminale Niereninsuffizienz und kardiovaskuläre Komplikationen)

Nierenfunktion im 1. Jahr nach Transplantation |



Nierenfunktion im 1. Jahr nach Transplantation |

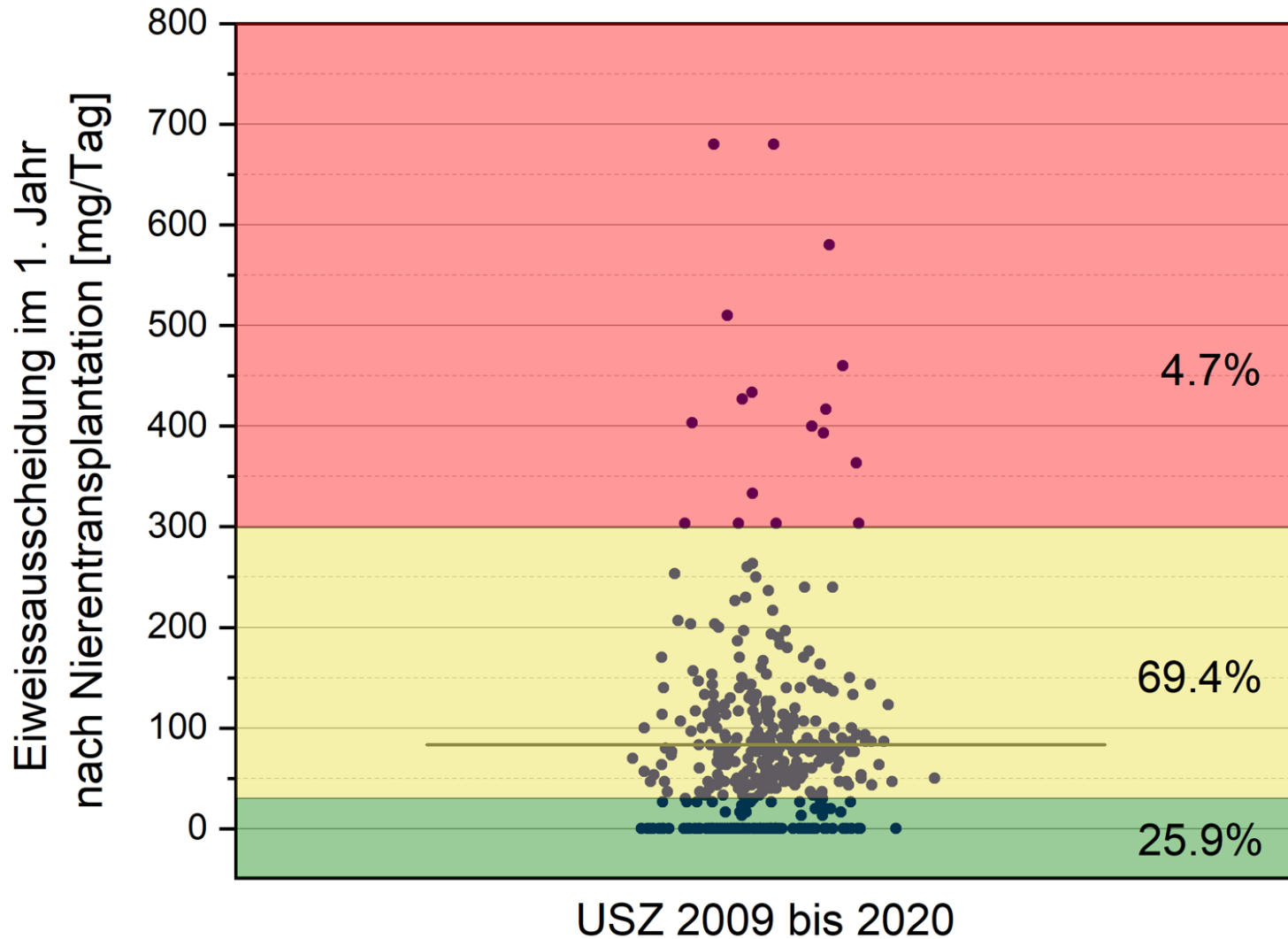


Stadien der Eiweissausscheidung |

				Albuminurie-Stadium		
				A1	A2	A3
				normal bis leicht erhöht	moderat erhöht	schwer erhöht
				<30mg/Tag <3mg/mmol Kreatinin	30-300 mg/Tag 3-30 mg/mmol Kreatinin	>300 mg/Tag >300 mg/mmol Kreatinin
GFR-Stadium (ml/min/1.73m ²)	G1	normal bis hoch	≥90			
	G2	leicht erniedrigt	60-90			
	G3a	leicht bis moderat erniedrigt	45-60			
	G3b	moderat bis schwer erniedrigt	30-45			
	G4	schwer erniedrigt	15-30			
	G5	Nierenversagen	<15			

Grün: geringes Risiko; gelb: mässiges Risiko; orange: hohes Risiko; rot: sehr hohes Risiko (für terminale Niereninsuffizienz und kardiovaskuläre Komplikationen)

Eiweissausscheidung im 1. Jahr nach Transplantation |

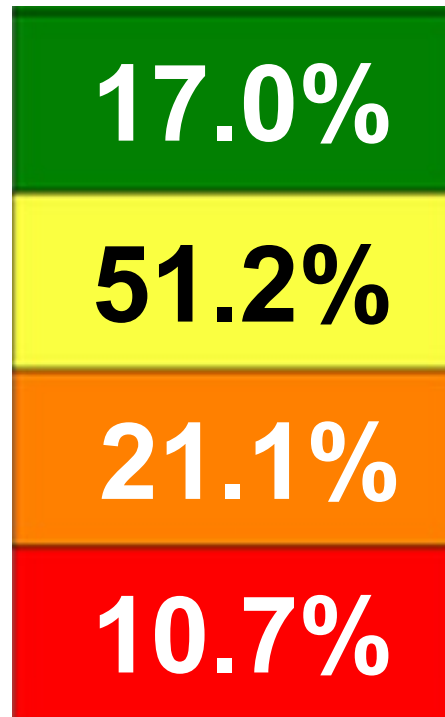


Stadien der Nierenfunktion und Eiweissausscheidung im 1. Jahr nach Transplantation

				Albuminurie-Stadium		
				A1	A2	A3
				normal bis leicht erhöht	moderat erhöht	schwer erhöht
				<30mg/Tag <3mg/mmol Kreatinin	30-300 mg/Tag 3-30 mg/mmol Kreatinin	>300 mg/Tag >300 mg/mmol Kreatinin
GFR-Stadium (ml/min/1.73m ²)	G1	normal bis hoch	≥90	5.0%	12.6%	0.6%
	G2	leicht erniedrigt	60-90	12.0%	32.1%	1.7%
	G3a	leicht bis moderat erniedrigt	45-60	6.5%	16.6%	1.2%
	G3b	moderat bis schwer erniedrigt	30-45	2.2%	7.0%	1.1%
	G4	schwer erniedrigt	15-30	0.2%	1.0%	0.2%
	G5	Nierenversagen	<15			

Grün: geringes Risiko; gelb: mässiges Risiko; orange: hohes Risiko; rot: sehr hohes Risiko
(für terminale Niereninsuffizienz und kardiovaskuläre Komplikationen)

Bestfunktion im 1. Jahr nach Nierentransplantation |



Grün: geringes Risiko; gelb: mässiges Risiko; orange: hohes Risiko; rot: sehr hohes Risiko
(für terminale Niereninsuffizienz und kardiovaskuläre Komplikationen)

Bestfunktion im 1. Jahr nach Nierentransplantation |

Verlust an Nierenfunktion pro Jahr [ml/min/Jahr]

<1ml/min/Jahr

1-3ml/min/Jahr

>3ml/min/Jahr

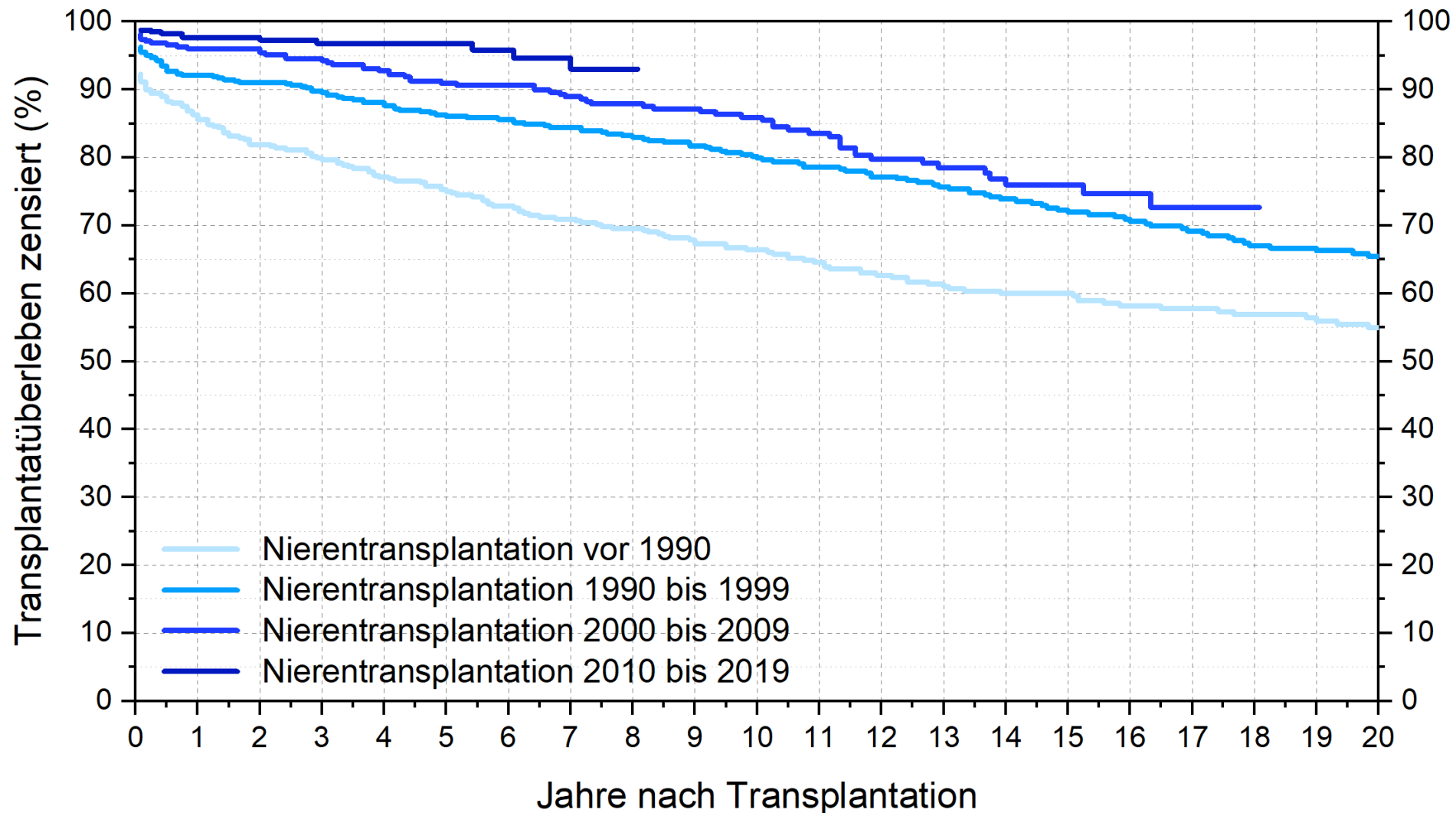
58.8%

29.8%

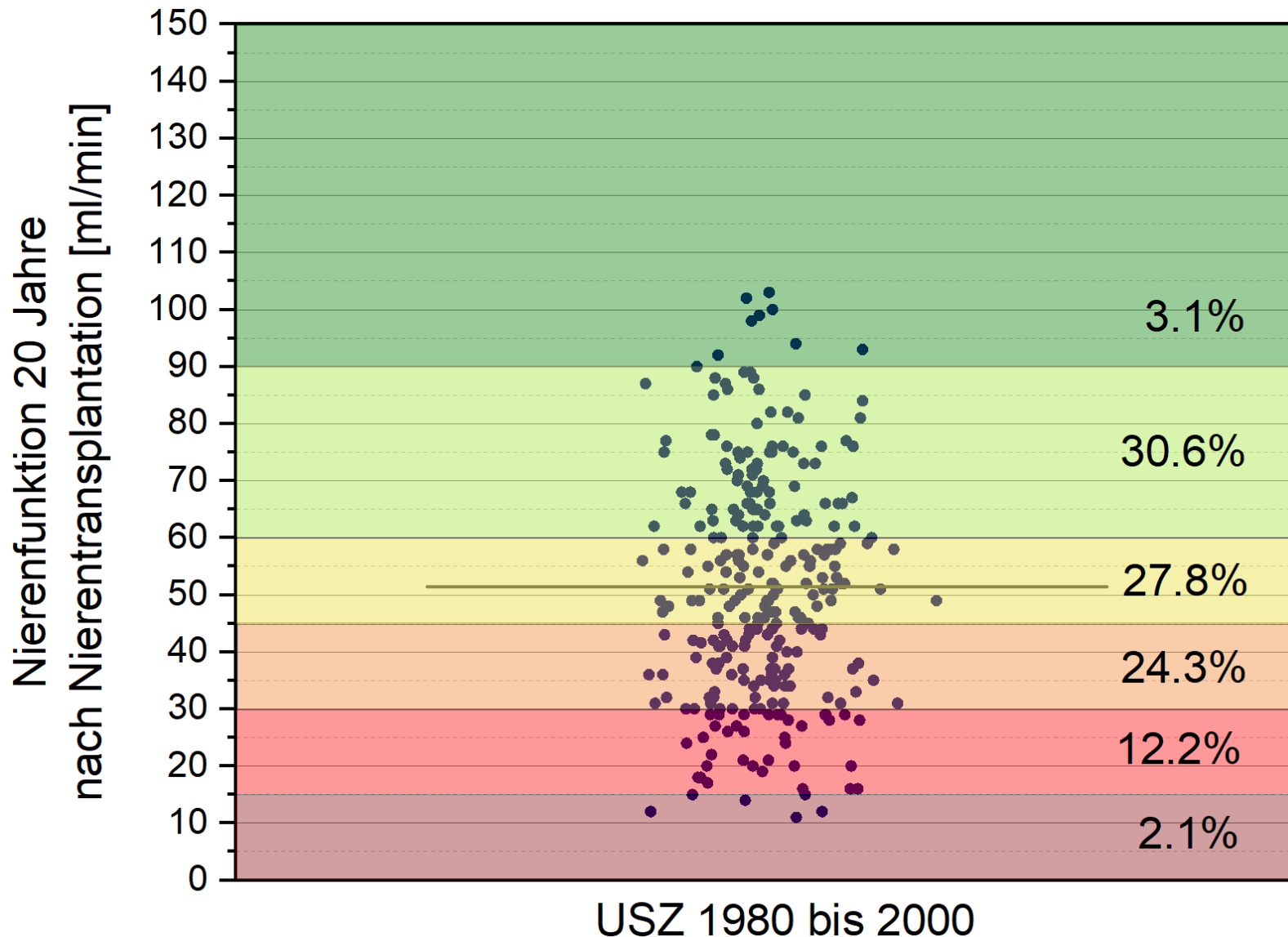
11.3%

mittlerer Verlust an Nierenfunktion pro Jahr: **0.8 ml/min/Jahr**

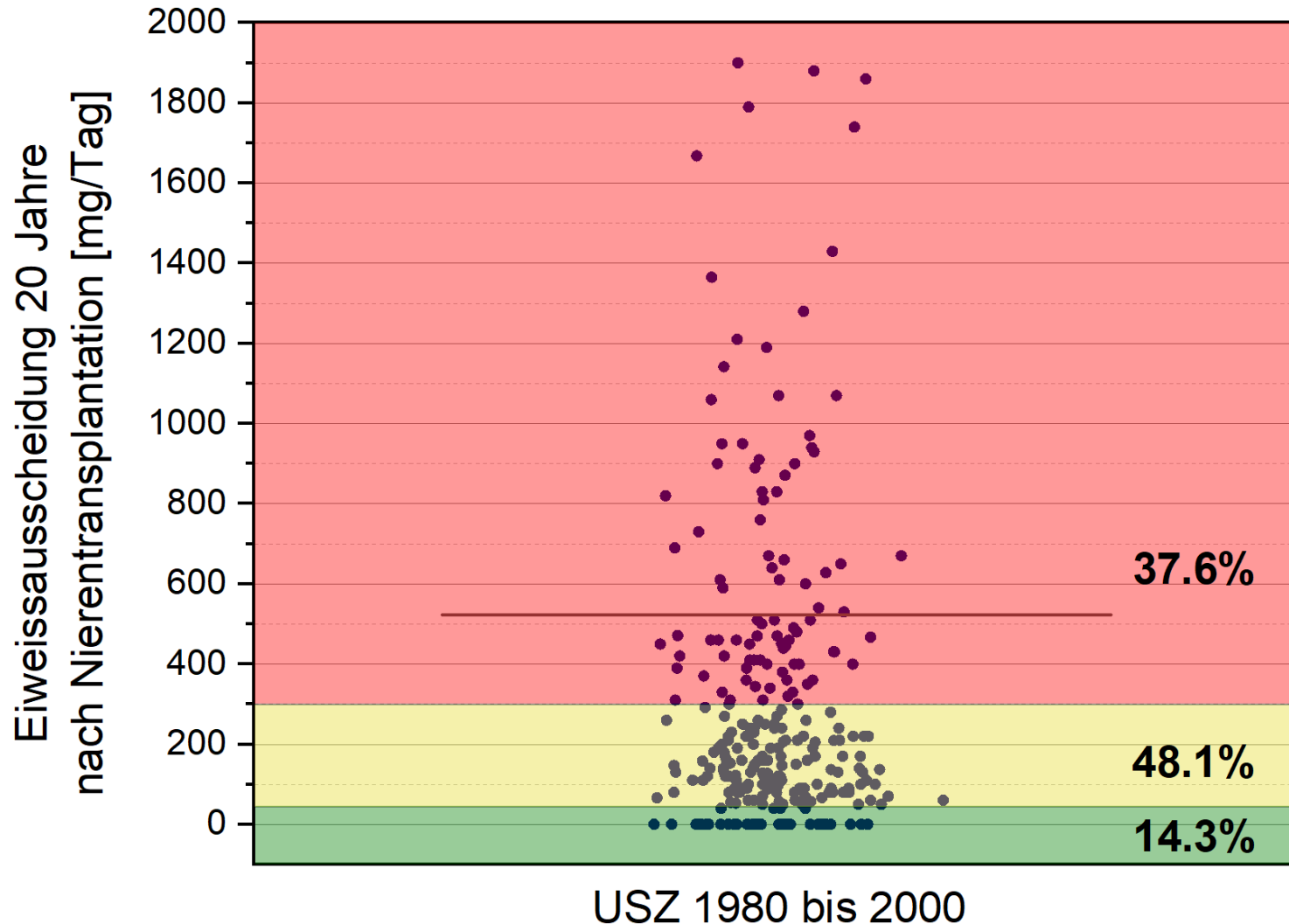
Nierentransplantatüberleben |



Nierenfunktion 20 Jahre nach Transplantation |



Eiweissausscheidung 20 Jahre nach Transplantation |

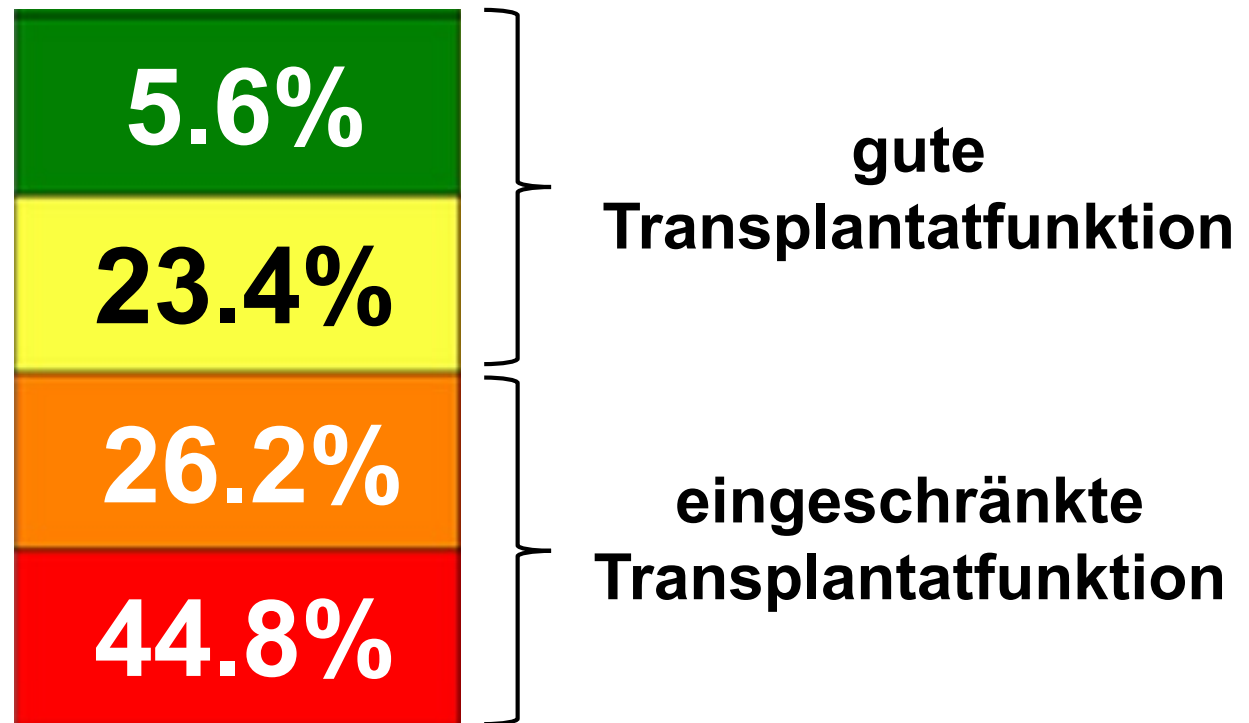


Stadien der Nierenfunktion und Eiweissausscheidung 20 Jahre nach Transplantation

				Albuminurie-Stadium		
				A1	A2	A3
				normal bis leicht erhöht	moderat erhöht	schwer erhöht
				<30mg/Tag <3mg/mmol Kreatinin	30-300 mg/Tag 3-30 mg/mmol Kreatinin	>300 mg/Tag >300 mg/mmol Kreatinin
GFR-Stadium (ml/min/1.73m ²)	G1	normal bis hoch	≥90	0.3%	1.4%	1.0%
	G2	leicht erniedrigt	60-90	5.2%	17.8%	6.6%
	G3a	leicht bis moderat erniedrigt	45-60	4.2%	15.0%	8.4%
	G3b	moderat bis schwer erniedrigt	30-45	3.5%	10.1%	10.8%
	G4	schwer erniedrigt	15-30	1.0%	4.2%	8.4%
	G5	Nierenversagen	<15	0%	0.3%	1.4%

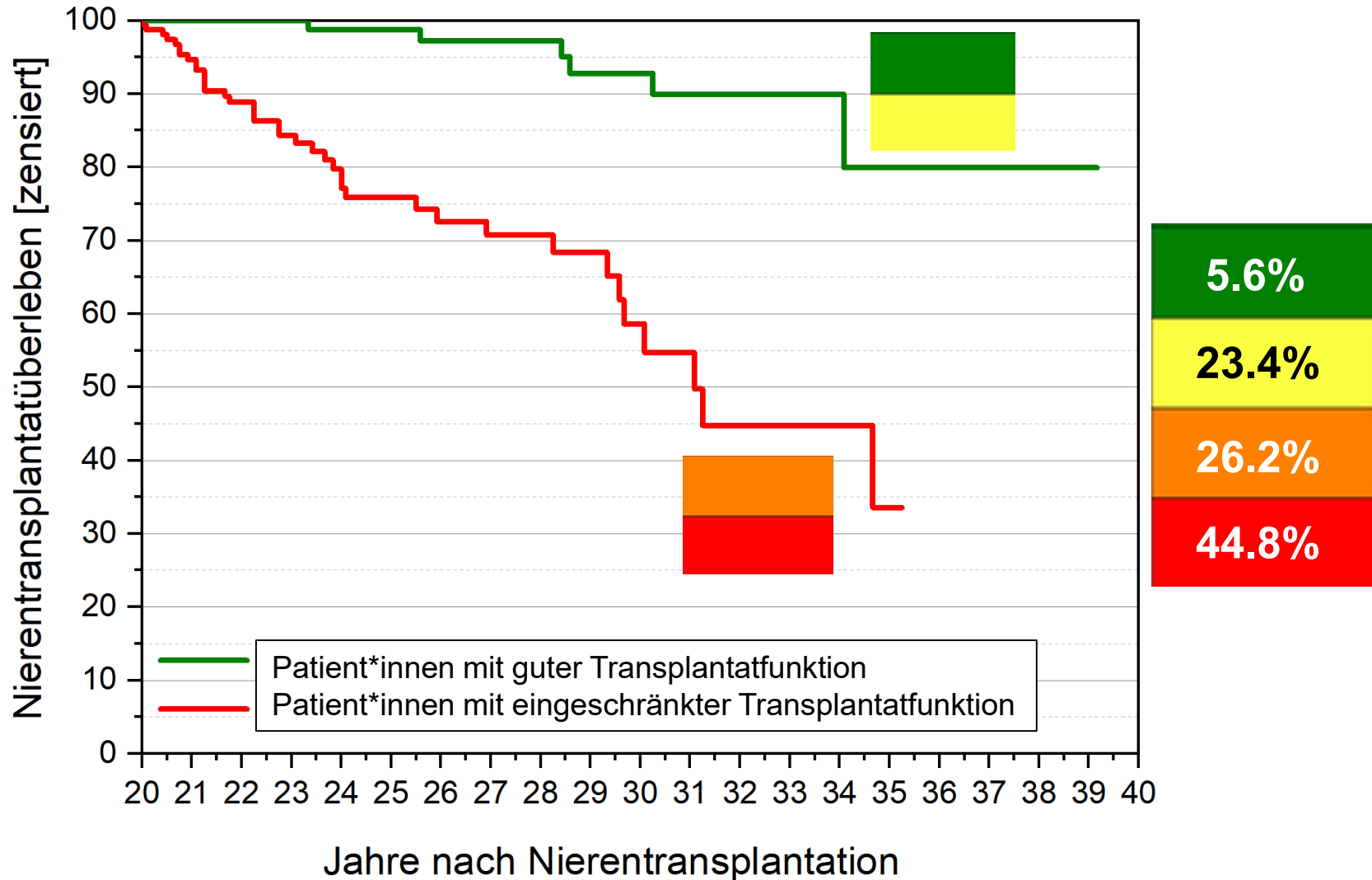
Grün: geringes Risiko; gelb: mässiges Risiko; orange: hohes Risiko; rot: sehr hohes Risiko (für terminale Niereninsuffizienz und kardiovaskuläre Komplikationen)

Nierenfunktion 20 Jahre nach Nierentransplantation |

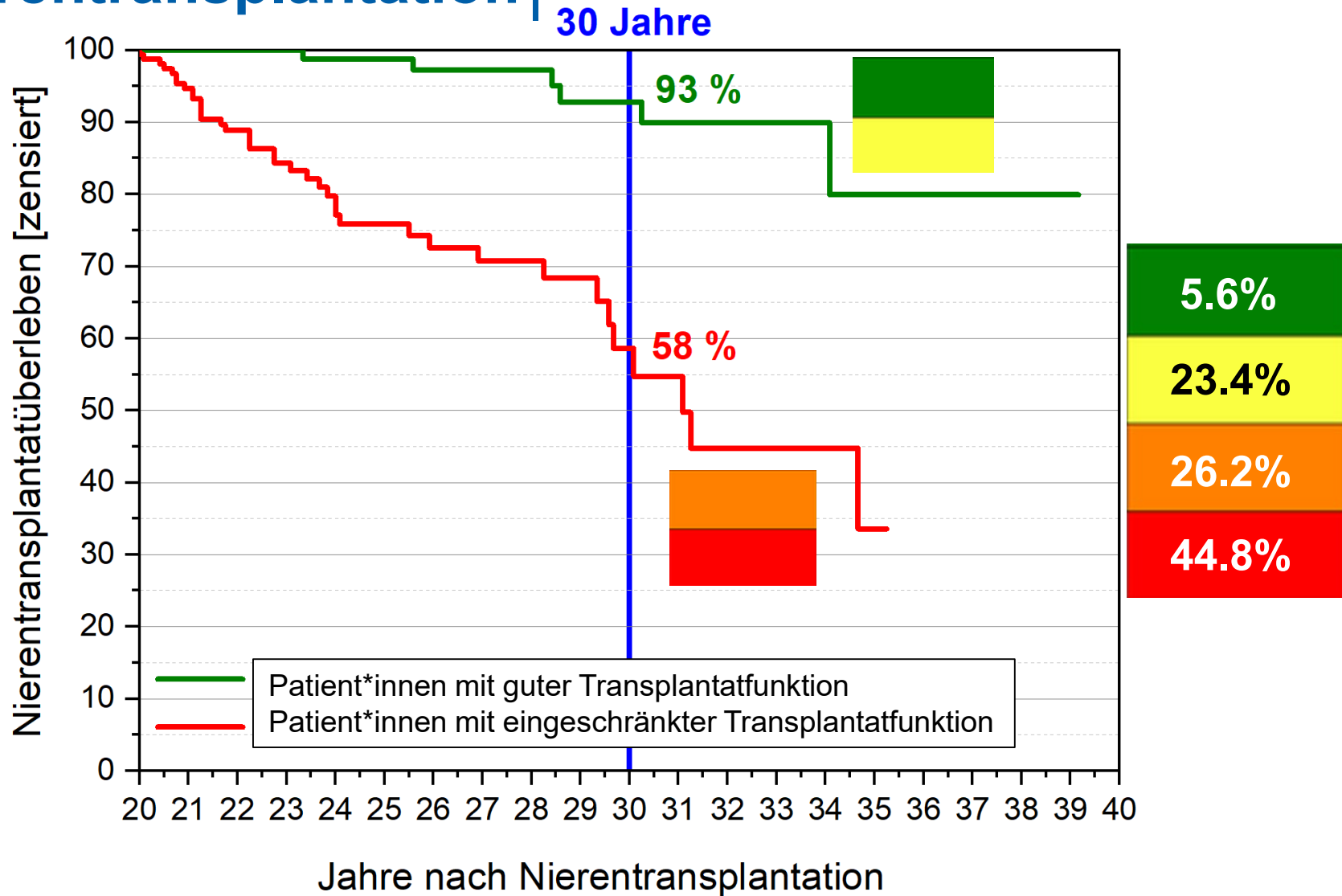


Grün: geringes Risiko; gelb: mässiges Risiko; orange: hohes Risiko; rot: sehr hohes Risiko (für terminale Niereninsuffizienz und kardiovaskuläre Komplikationen)

Nierenfunktion 20 Jahre nach Nierentransplantation |

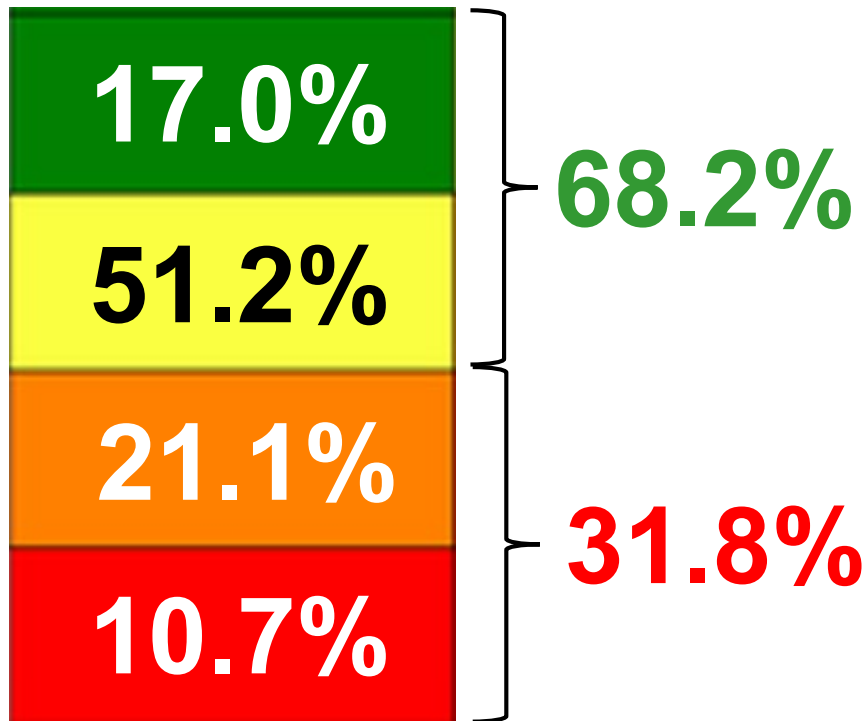


Nierenfunktion 20 Jahre nach Nierentransplantation

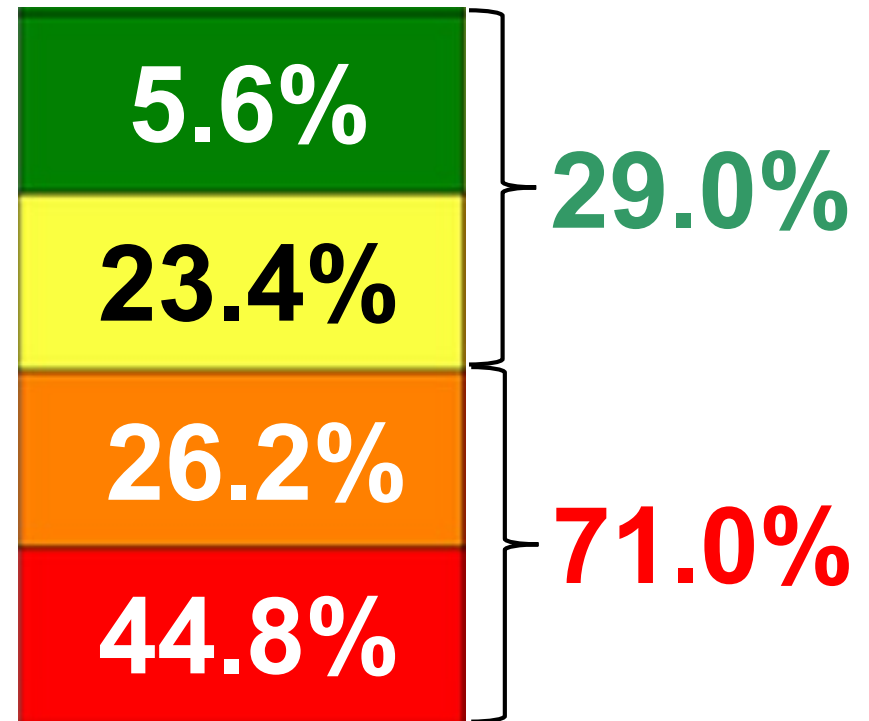


Transplantatnierenfunktion | Kurz- und Langzeit

1. Jahr nach Transplantation



20 Jahre nach Transplantation



Zusammenfassung

Zwei Drittel unserer Patient*innen mit hervorragender Nierenfunktion im 1. Jahr nach Transplantation

Nierentransplantatüberleben von über 20 Jahren bei zwei Drittel unserer Patient*innen möglich

Bei stabiler Nierenfunktion ohne Eiweiss im Urin Transplantatüberleben auch 30 oder 40 Jahre möglich

Zusammenfassung

Zwei Drittel unserer Patient*innen mit hervorragender Nierenfunktion im 1. Jahr nach Transplantation

Dank der Funktionsreserve der Niere

Nierentransplantatüberleben von über 20 Jahren bei zwei Drittel unserer Patient*innen möglich

Bei stabiler Nierenfunktion ohne Eiweiss im Urin Transplantatüberleben auch 30 oder 40 Jahre möglich

Zusammenfassung

Zwei Drittel unserer Patient*innen mit hervorragender Nierenfunktion im 1. Jahr nach Transplantation

Dank der Funktionsreserve der Niere

Nierentransplantatüberleben von über 20 Jahren bei zwei Drittel unserer Patient*innen möglich

Achtung bei Funktionsverlust und Eiweiss im Urin

Bei stabiler Nierenfunktion ohne Eiweiss im Urin Transplantatüberleben auch 30 oder 40 Jahre möglich

Zusammenfassung

Zwei Drittel unserer Patient*innen mit hervorragender Nierenfunktion im 1. Jahr nach Transplantation

Dank der Funktionsreserve der Niere

Nierentransplantatüberleben von über 20 Jahren bei zwei Drittel unserer Patient*innen möglich

Achtung bei Funktionsverlust und Eiweiss im Urin

Bei stabiler Nierenfunktion ohne Eiweiss im Urin Transplantatüberleben auch 30 oder 40 Jahre möglich

Meist limitiert durch Patient*innenüberleben



Thomas Schachtner

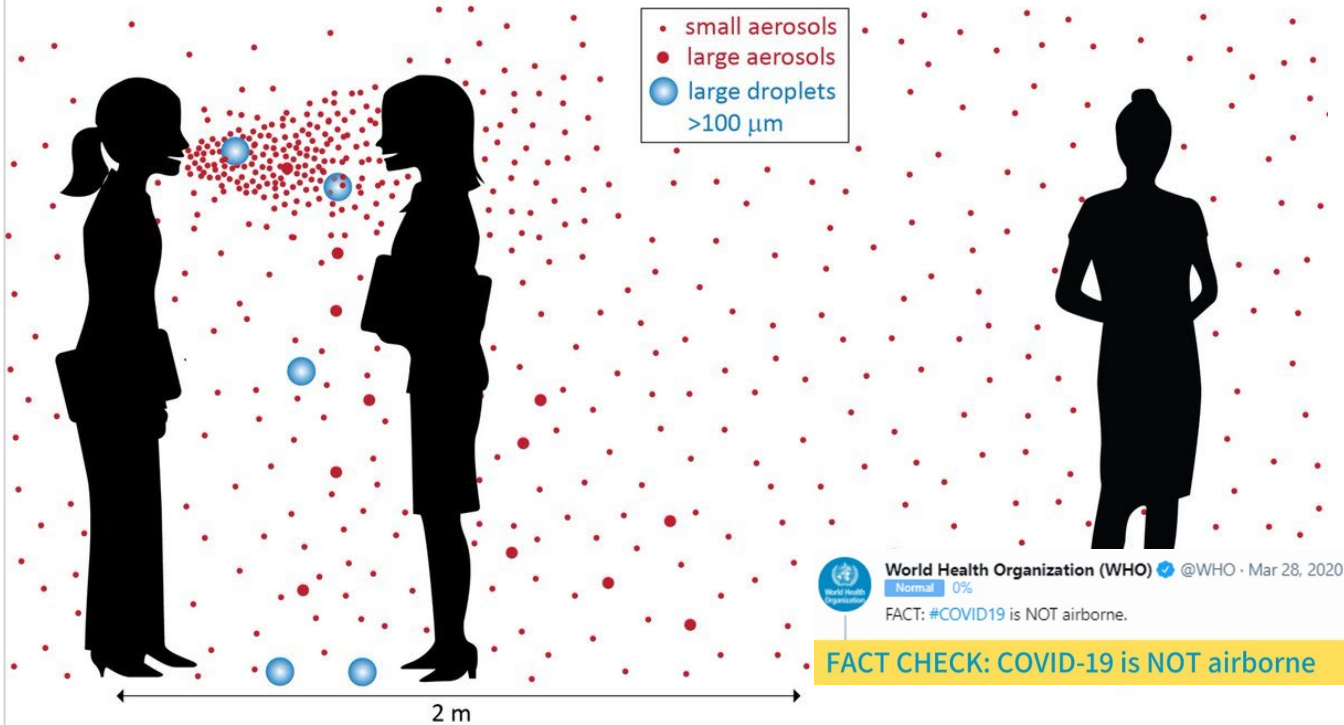
Klinik für Nephrologie
UniversitätsSpital Zürich
thomas.schachtner@usz.ch

Covid-19 ist gefährlicher für Nierenpatient*innen

Wie sind die aktuellen Erfahrungen und Empfehlungen
für Impfungen und Behandlungen?

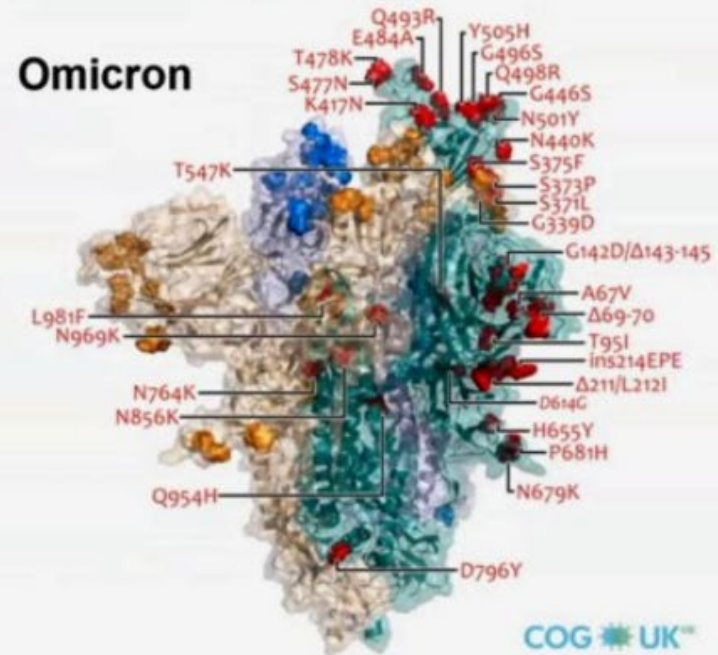
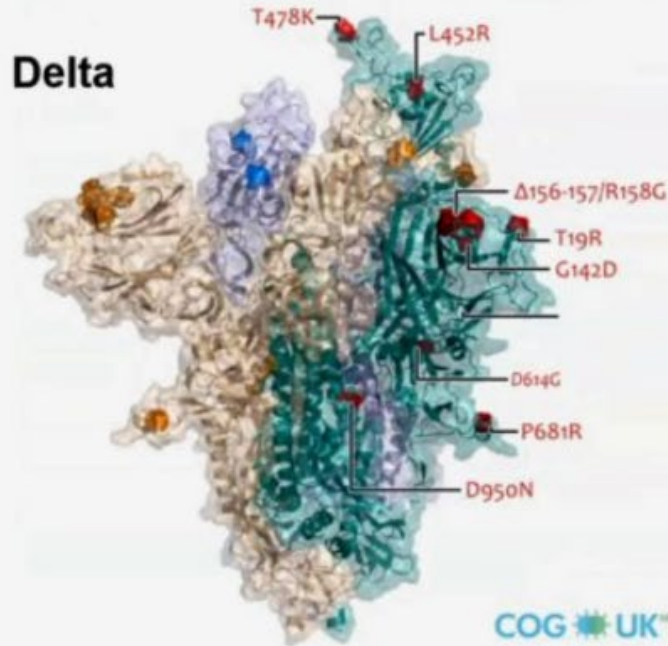
Maria Dammann und Thomas Müller

Wir haben viel gelernt ...

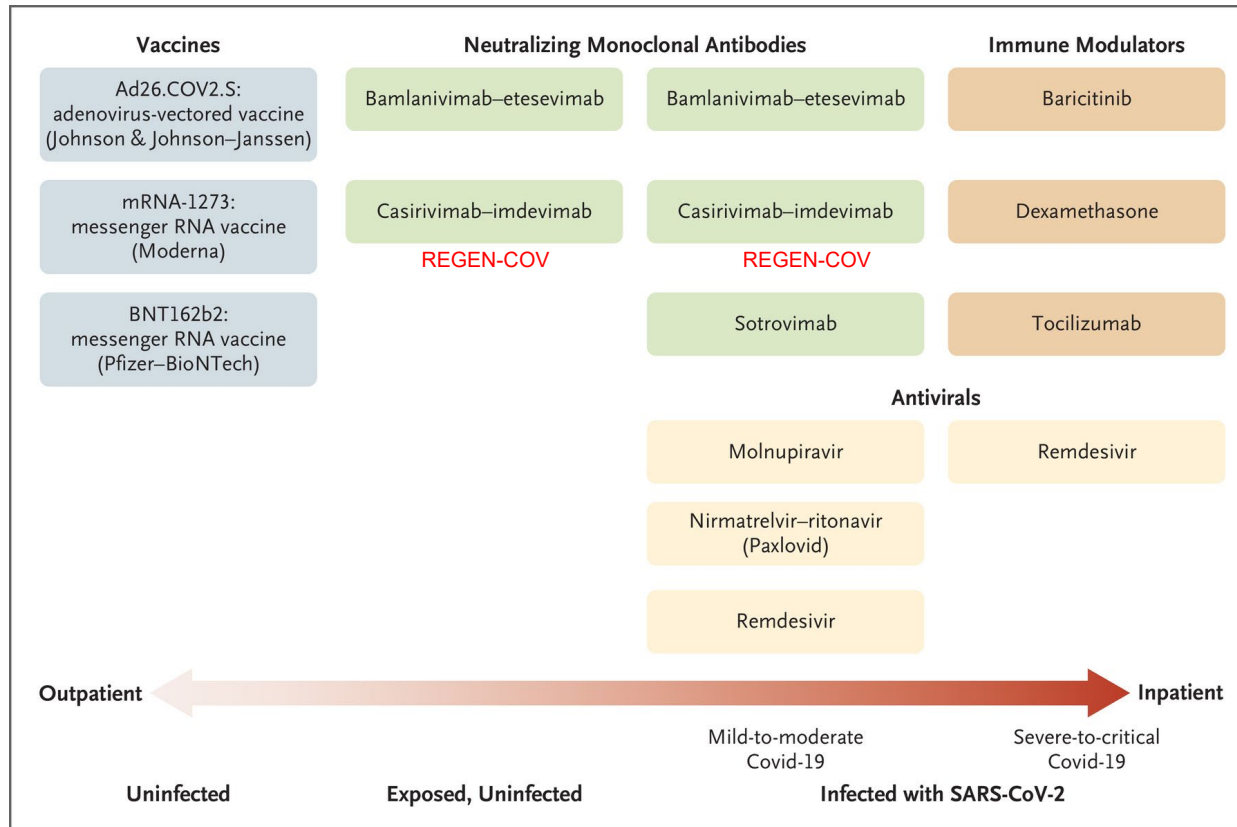




Die Omikron Variante und Ihre Mutationen

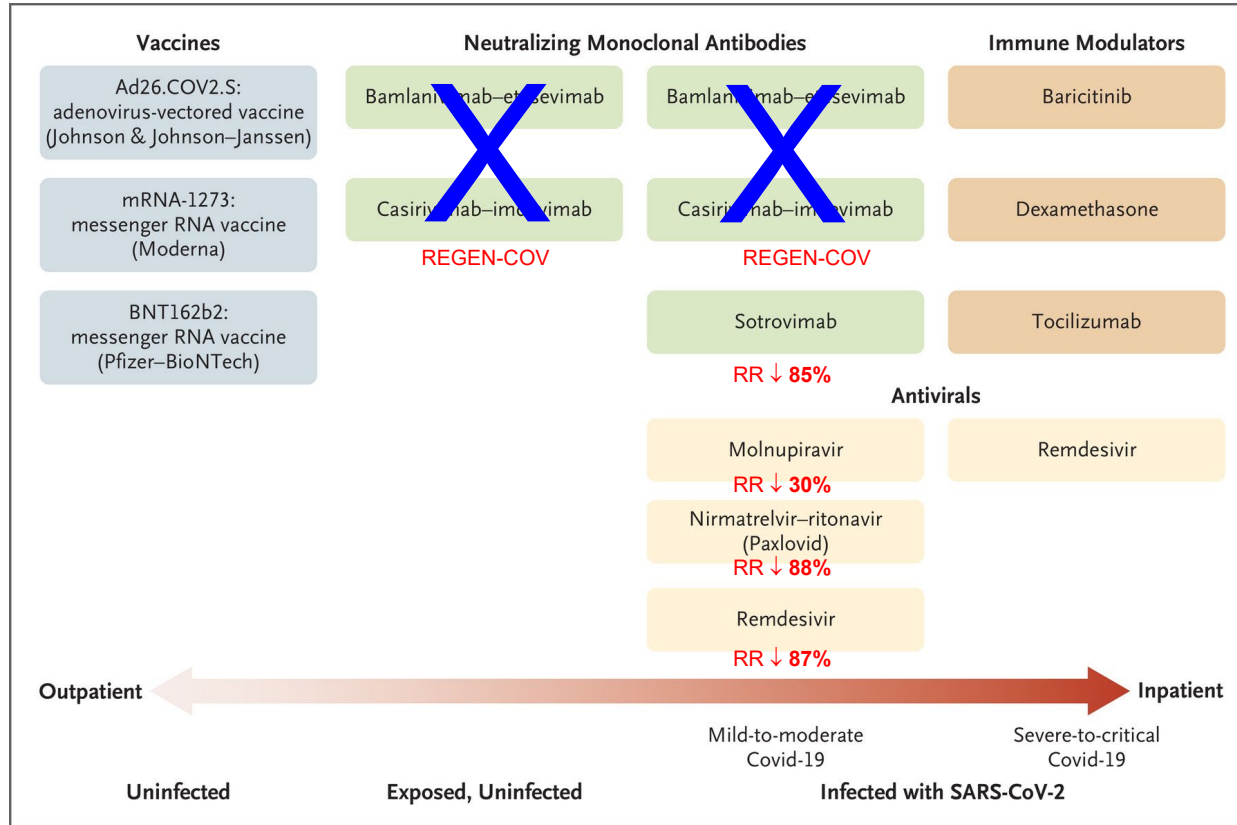


Aktuelle und kommende Therapien für Covid-19



Hochrisikopatienten

Aktuelle und kommende Therapien für Covid-19



Hochrisikopatienten

???

- Können die Therapien zu einer viralen Resistenz führen
- Verhindert eine frühe Therapie long-Covid
- Wie hoch ist die Gefahr einer neuen, gefährlicheren Mutation
- Wie soll die Impfstrategie jetzt sein

Covid-19 – wie sind die aktuellen Empfehlungen für Impfungen

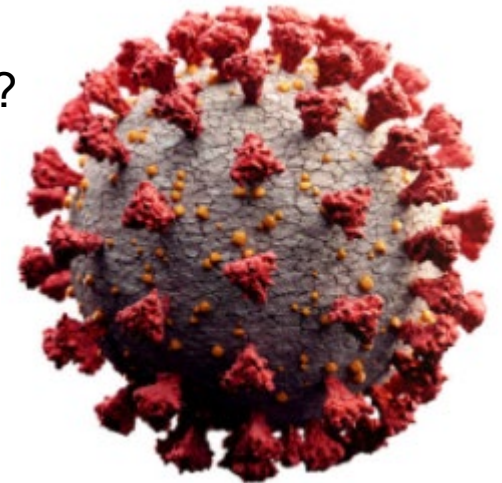
Maria Dammann, Pflegeexpertin APN Nierentransplantation



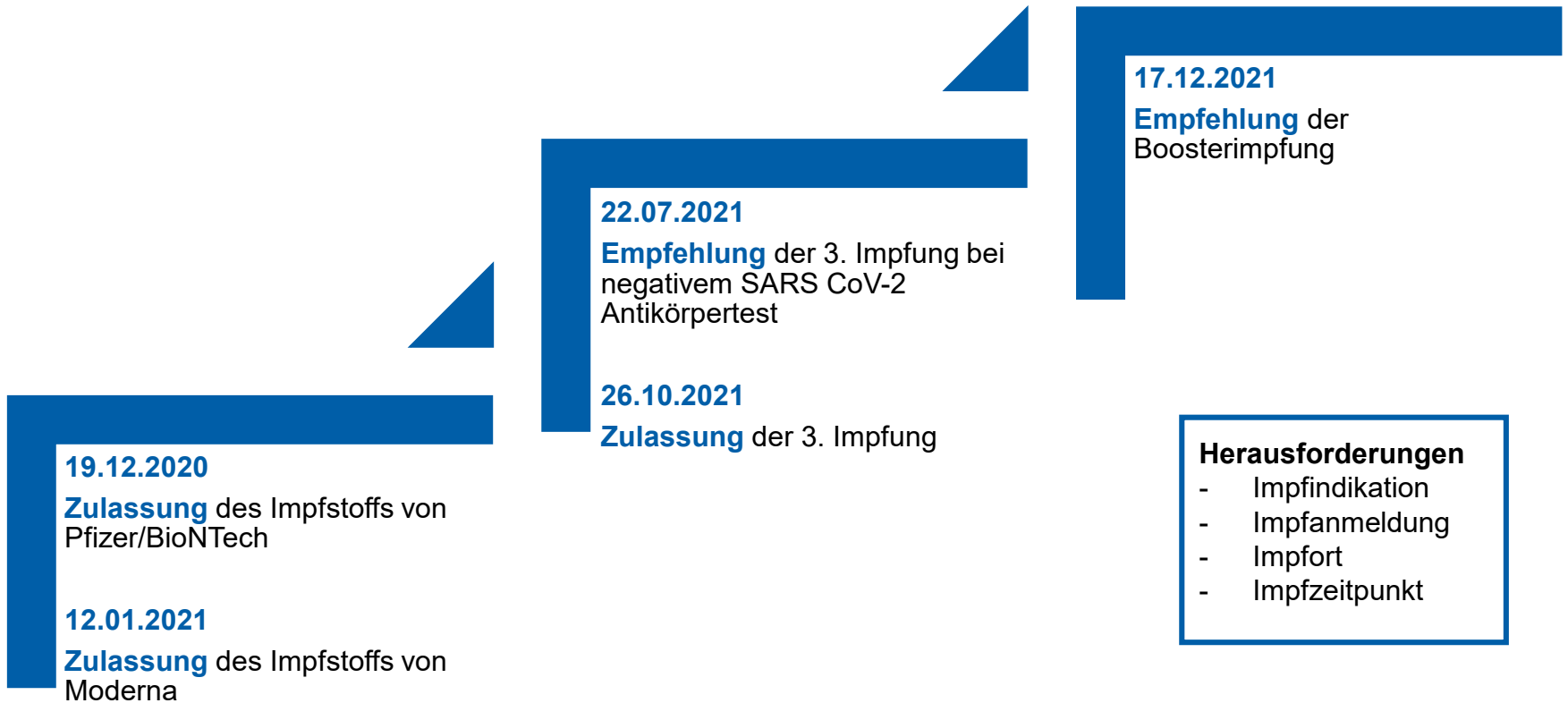
Was bedeutet Grundimmunisierung und Boosterimpfung?

Wie viele Impfungen benötige ich, wenn ich zwischen den Impfungen an Covid-19 erkrankte?

Was muss ich machen, wenn ich an Covid-19 erkrankte?



Impfempfehlungen – eine Reise durch die vergangenen Jahre



Impfempfehlungen (Stand 31.01.2022)¹

	Patient*innen nach Nierentransplantation/mit Immunsuppression	Patient*innen mit PD/ HD oder auf der Warteliste
1. Impfung	Grundimmunisierung	Grundimmunisierung
2. Impfung	Grundimmunisierung 4 Wochen nach 1. Impfung	Grundimmunisierung 4 Wochen nach 1. Impfung
3. Impfung	Grundimmunisierung 4 Wochen nach 2. Impfung	Booster ≥ 4 Monate nach 2. Impfung/off-label ²
4. Impfung	Booster ≥ 4 Monate nach 3. Impfung/off-label ²	-

¹diese Empfehlungen gelten für mRNA-Impfstoffe gegen Covid-19

²off-label heisst die Empfehlung ist bisher noch nicht von Swissmedic offiziell freigegeben worden, aber wird u.a. schon von Swisstransplant, dem BAG und dem USZ empfohlen

Referenzen:

Impfempfehlungen für mRNA-Impfstoffe gegen Covid-19 (Stand 21.01.2022)

Empfehlung einer Auffrischungsimpfung gegen Covid-19 mit einem mRNA-Impfstoff (Stand 21.01.2022)

Impfempfehlungen

	Grundimmunisierung	Booster
Impfstoff	mRNA (Pfizer/BioNTech oder Moderna) Wechsel innerhalb der Impfungen möglich	mRNA (Pfizer/BioNTech oder Moderna) Wechsel innerhalb der Impfungen möglich
Impfstoff BioNTech/Pfizer	Volle Dosis (30 µg)	Volle Dosis (30 µg)
Impfstoff Moderna	Volle Dosis (100 µg)	Halbe Dosis (50 µg) (bei Patient*innen mit Immunsuppression wird im USZ die volle Dosis (100 µg) verwendet)

Impfempfehlungen bei bestätigter SARS-CoV-2-Infektion

	Patient*innen nach Nierentransplantation/mit Immunsuppression	Patient*innen mit PD/ HD oder auf der Warteliste
<p>Eine Infektion wird einer Impfung gleichgesetzt, wenn die Infektion ≥ 4 Wochen Abstand zu der jeweiligen Impfung hat – egal ob vor/ zwischen oder nach der Impfung:</p>		
Infektion vor der 1. Impfung	2 Impfungen + Booster 1. Impfung 1-3 Monate nach Infektion 2. Impfung im Abstand von 4 Wochen	1 Impfung + Booster 1-3 Monate nach Infektion
Infektion < 4 Wochen nach der 1. Impfung	2 weitere Impfungen + Booster 2. Impfung 1-3 Monate nach Infektion 3. Impfung im Abstand von 4 Wochen	1 weitere Impfung + Booster 2. Impfung 1-3 Monate nach Infektion
Infektion ≥ 4 Wochen nach der 1. Impfung	1 weitere Impfung + Booster Entspricht der 3. Impfung 1-3 Monate nach Infektion	Grundimmunisierung abgeschlossen Booster ≥ 4 Monate nach Infektion/ off-label
Infektion < 4 Wochen nach der 2. Impfung	1 weitere Impfung + Booster 3. Impfung 1-3 Monate nach Infektion	Booster ≥ 4 Monate nach Infektion/ off-label
Infektion ≥ 4 Wochen nach der 2. Impfung	Grundimmunisierung abgeschlossen Booster ≥ 4 Monate nach Infektion/ off-label	Keine weitere Impfung

Impfempfehlungen

Anpassung der Immunsuppressiva vor den Impfungen?

- Keine eigenmächtige Anpassung der Immunsuppressiva
- Rücksprache mit der*dem behandelnden Nephrologin*en vor der Anmeldung zur Impfung

Quarantäne und Isolation

Was muss ich machen, wenn ich Krankheitssymptome habe/ Corona-positiv bin?

- Durchführung eines PCR-Tests (bleiben Sie bis zum Testergebnis zu Hause, vermeiden Sie Kontakte)
- 5 Tage Isolation (Verlängerung je nach Gesundheitszustand)
- Aufhebung der Isolation nach 48h Symptommfreiheit (anhaltender Verlust des Geruchs- und Geschmackssinns, leichter Husten werden toleriert)
- **Bitte melden Sie sich frühzeitig bei der*dem behandelnden Nephrologin*en**

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit.**

