



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM



Kardiozirkulatorische Notfälle

Doreen Sternheim

Zentrum für Notfall- und Rettungsmedizin, Universitätsklinikum Freiburg







Einsatz 1



Florian Sauer

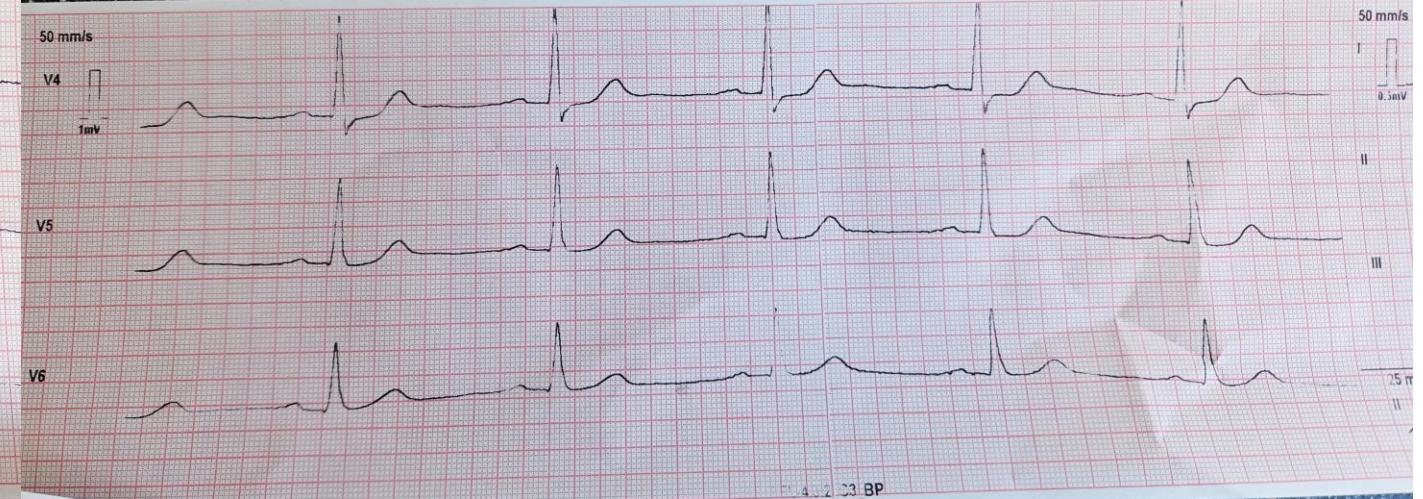
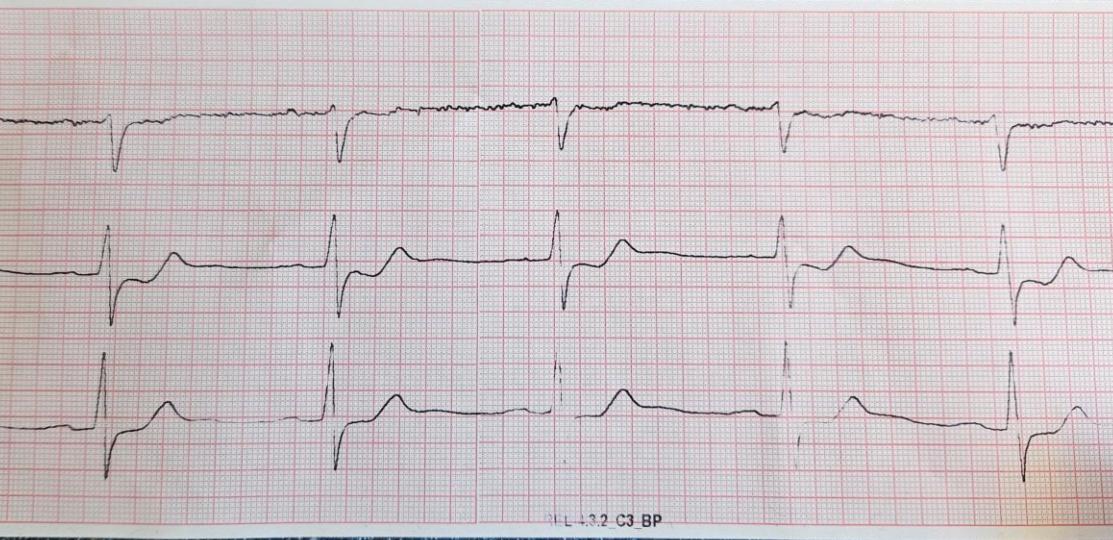
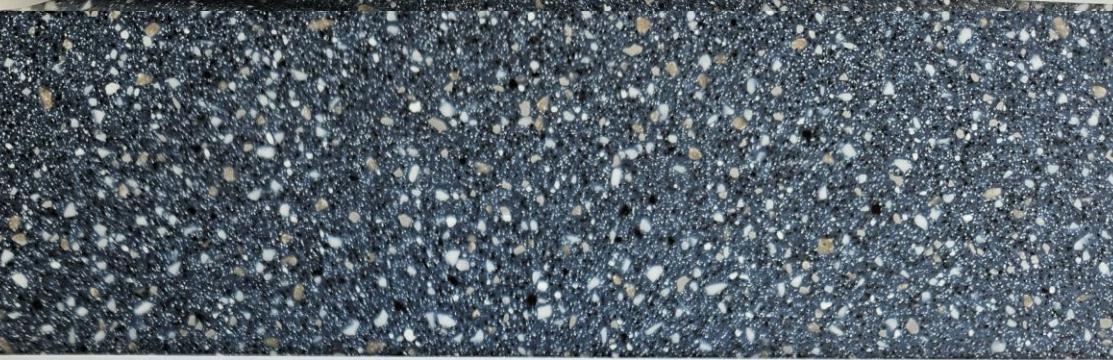
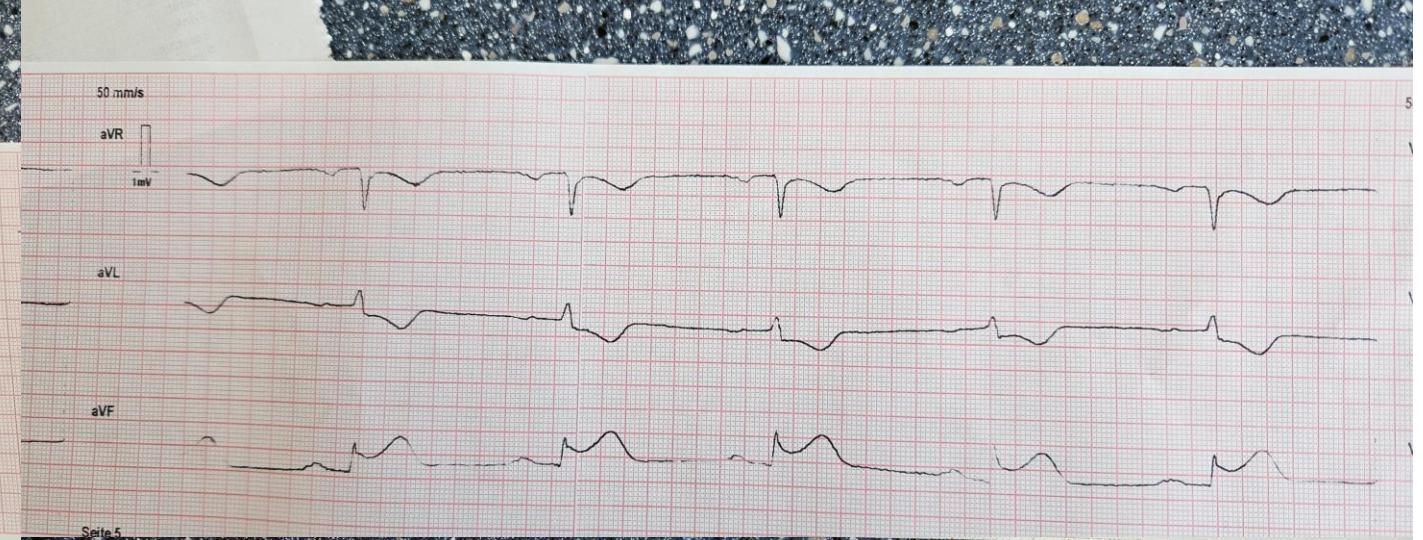
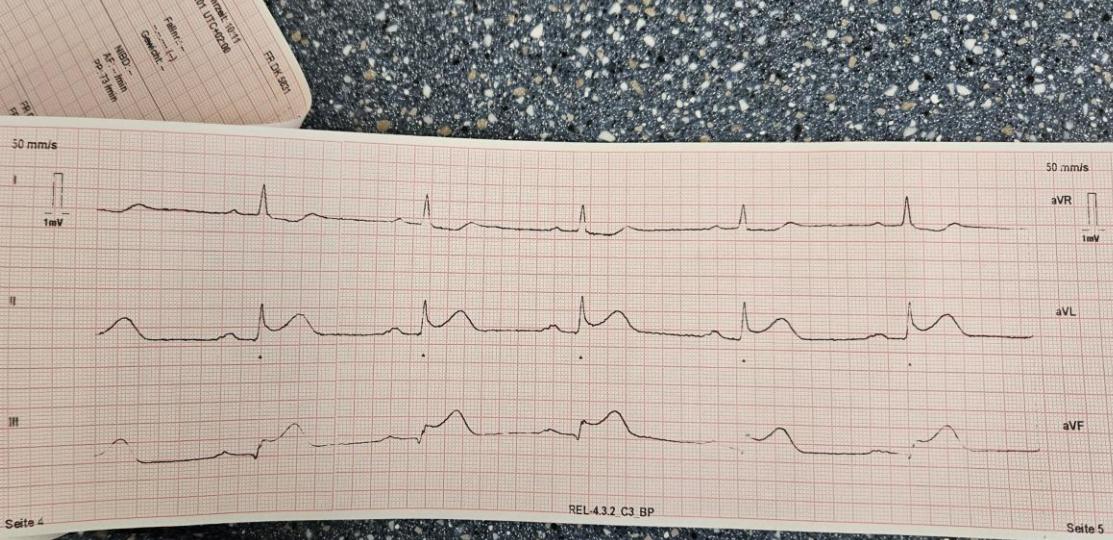
Nachalarmierung RTW, Pat.
männlich 63 Jahre,
Thoraxschmerz

Einsatz 1

Eintreffen am Einsatzort:

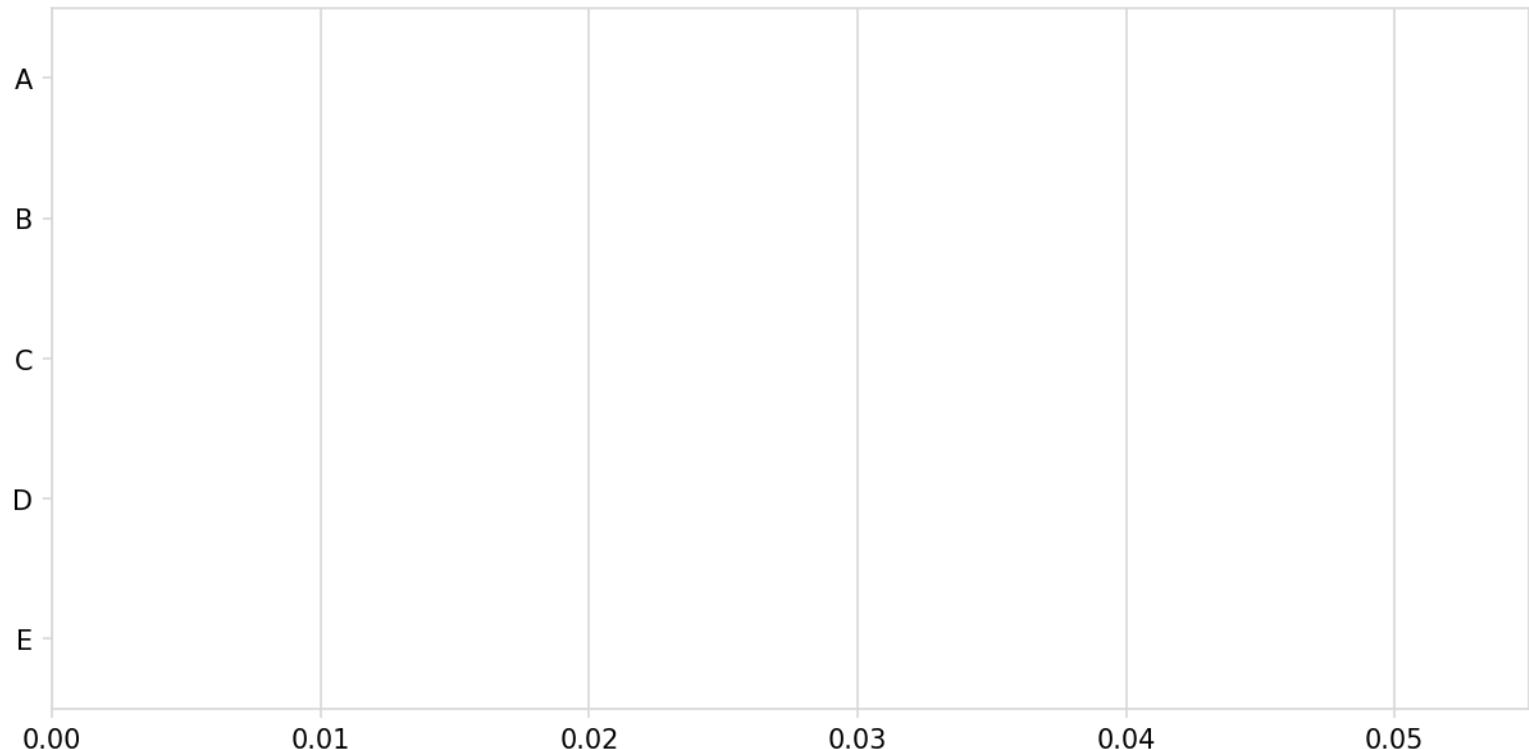
- Pat. bereits im RTW
- Beim Einstiegen wird euch vom NFS ein 12-Kanal-EKG angereicht und direkt zwei aufgezogene Spritzen mit 5000 I.E. Heparin und 500mg ASS





Was würdest du als nächstes machen?

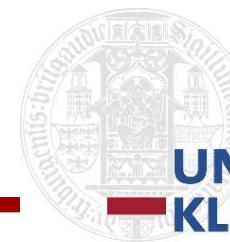
- A: ABCDE
- B: Patientenamnese
- C: Medikamente verabreichen
- D: Übergabe geben lassen
- E: zusätzlich Morphin geben
lassen



ID = doreen.sternheim@uniklinik-freiburg.de
Umfrage noch nicht gestartet

Einsatz 1

- Männlich, Herr Kunze, 64 Jahre, leicht übergewichtig
- Anamnese: Thorax-Schmerzen seit 1 Stunde, mittig-thorakal, Kaltschweißigkeit & Übelkeit. Keine Vorerkrankungen.
- A: frei
- B: leicht angestrenzte Atmung, SpO2 96%
- C: Hf 56, RR 115/80mmHg
- D: wach, BZ 96mg/dl
- E: klinisch keine Auffälligkeiten

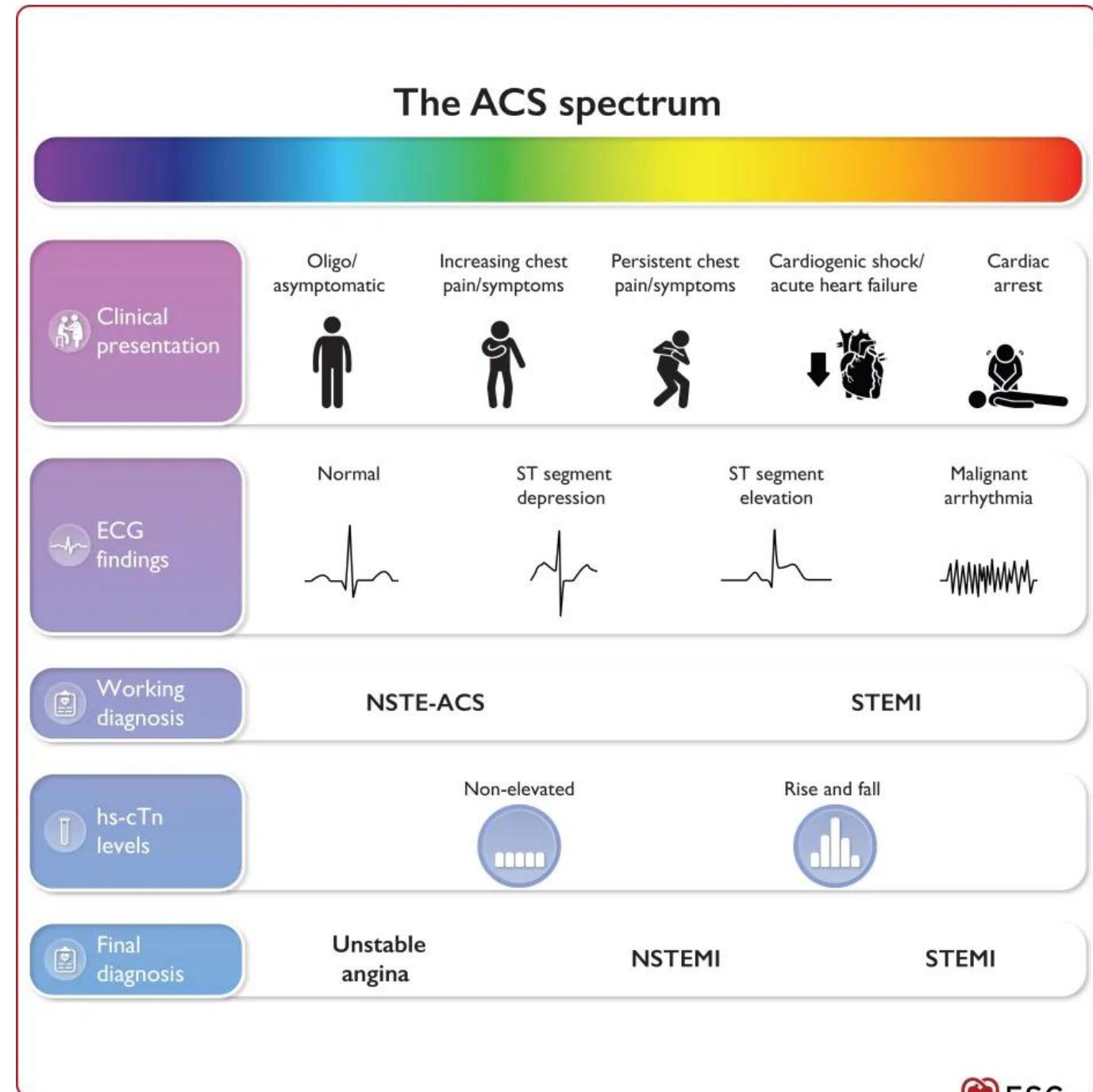


UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

ACS

Neue ESC-Guideline 2023



Symptomatik ACS

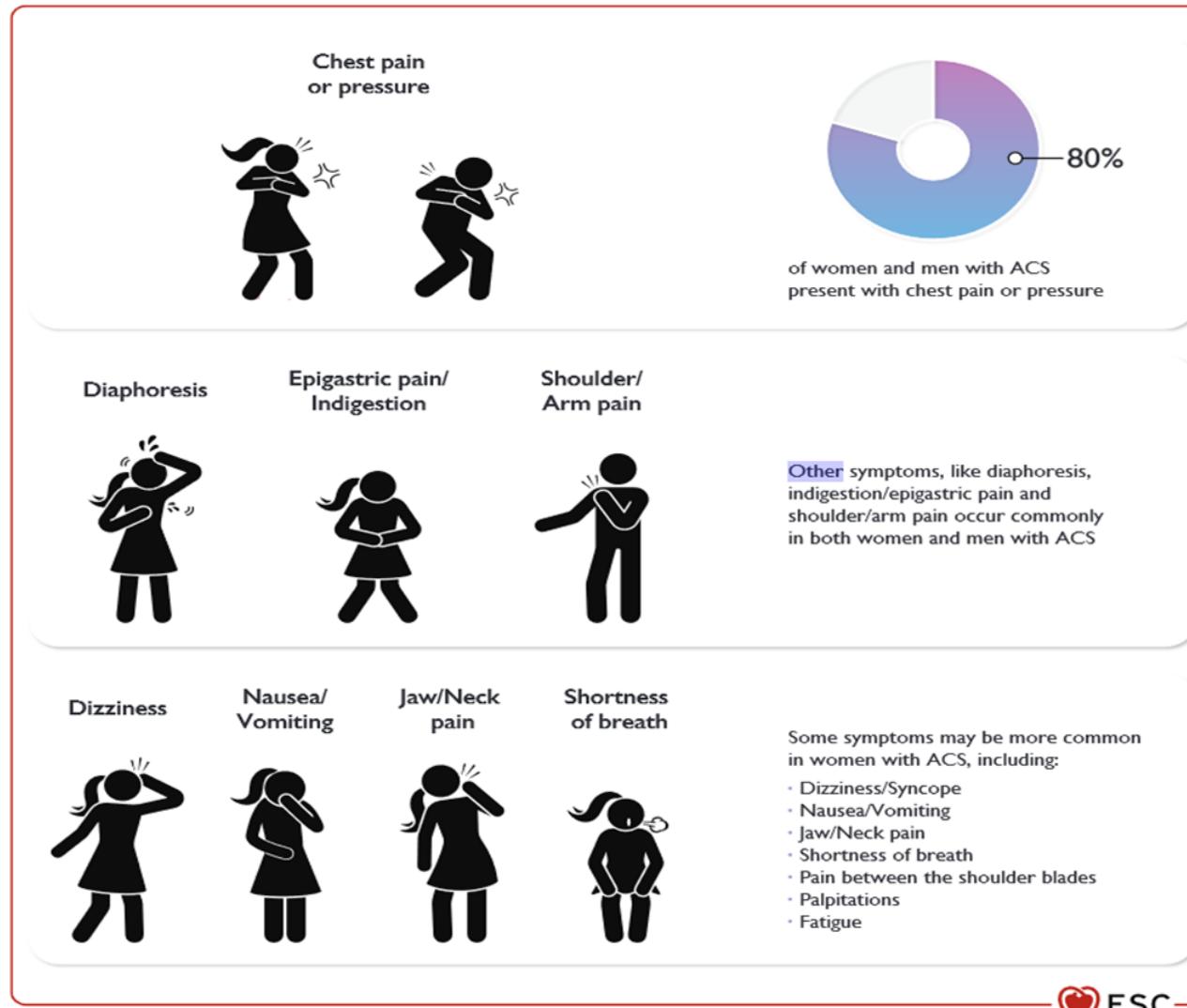


Figure S1 Symptoms at presentation in acute coronary syndrome in women and men. ACS, acute coronary syndrome.

EKG

STEMI

NSTEMI

iAP

STEMI

NSTEMI

iAP

STEMI-Kriterien

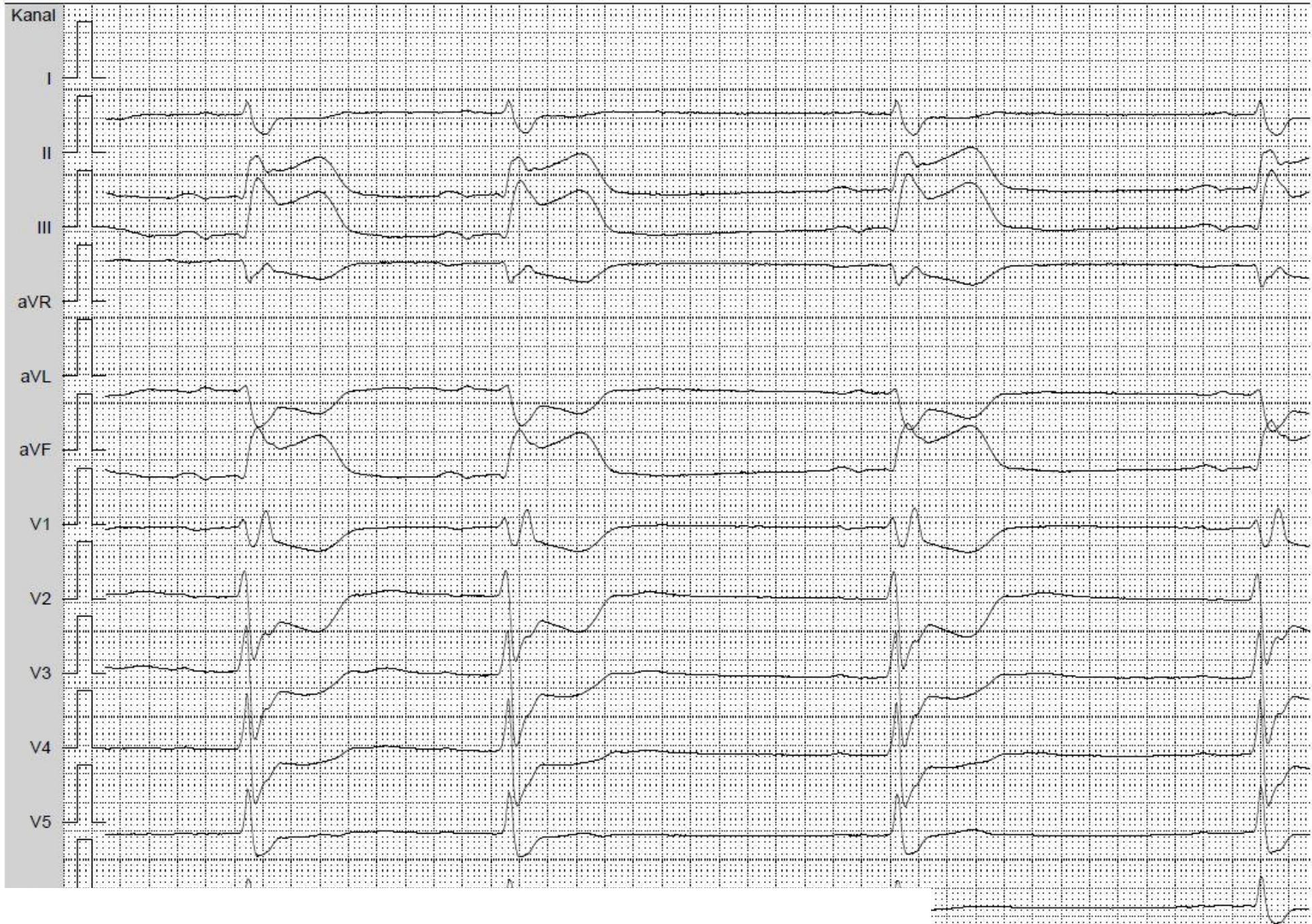
Neue ST-Hebung am J-Punkt in mindestens zwei zusammenhängenden Ableitungen

Alle Ableitungen außer V2-V3:

- Männer & Frauen jeglichen Alters: $\geq 1\text{mm}$ (= 0,1mV)

Ableitung V2-V3

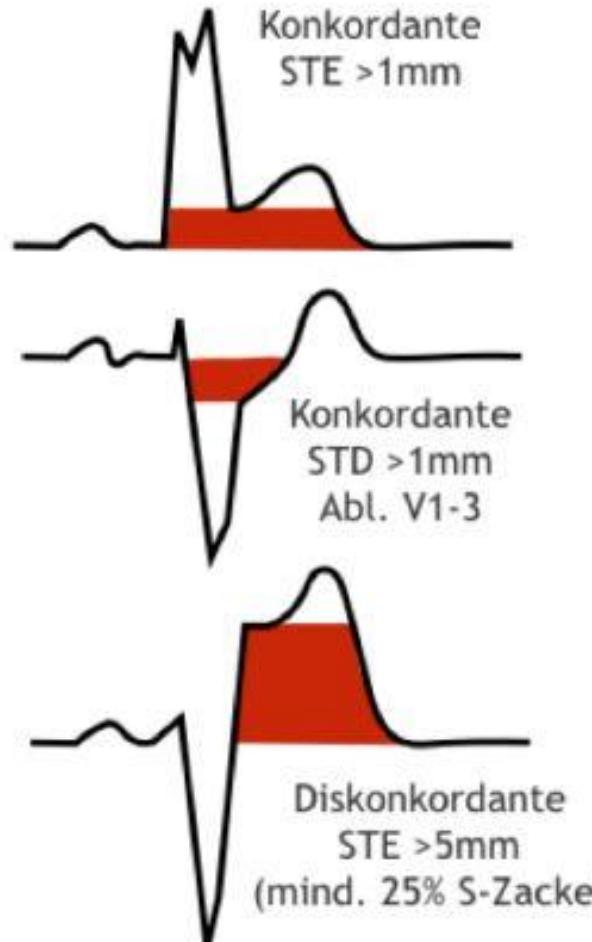
- Männer > 40 Jahre: $\geq 2\text{mm}$
- Frauen: $\geq 1,5\text{mm}$
- Männer < 40 Jahre: $\geq 2,5\text{mm}$



STEMI-Äquivalente

- ST-Senkung $\geq 1\text{mm}$ in 6 oder mehr Ableitungen + ST-Hebung in aVR und/oder V1
 - Verdacht auf Hauptstamm-Beteiligung
- Linksschenkelblock/ Schrittmacher & Rechtsschenkelblock
 - Bei hoher klinischer Wahrscheinlichkeit unabhängig davon ob Schenkelblock bekannt ist oder nicht
 - Sgarbossa-Kriterien

Sgarbossa-Kriterien



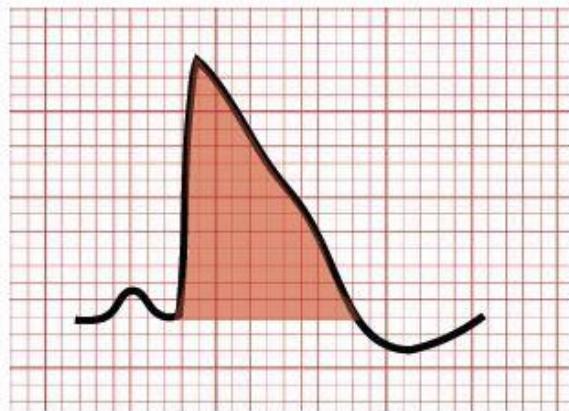
LSB / RSB & typische Beschwerden

**LSB: Sgarbossa-Kriterien
auch bei Schrittmacher möglich!**

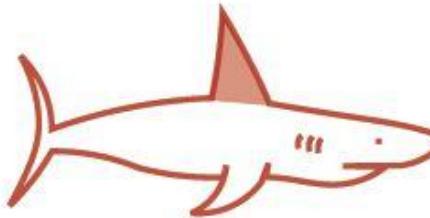
Hochrisiko-EKG Shark-Fin-Zeichen

Shark-Fin Zeichen

QRS mit ST verschmelzend bei massiver ST-Hebung. Meist mehrere zusammenhängende Ableitungen.



Häufig post/
peri-Arrest!



STEMI

NSTEMI

iAP

STEMI

EKG

NSTEMI

Troponin-Erhöhung

iAP

NSTEMI-Kriterien

Hochrisiko-Kriterien (laut ESC-Leitlinie 2023)

- Kardiogener Schock
- Akute Herzinsuffizienz
- Therapierefraktärer Schmerz
- Lebensbedrohliche Arrhythmien oder Herzkreislaufstillstand
- Rekurrenzierende dynamische EKG-Veränderungen suggestiv für eine Ischämie

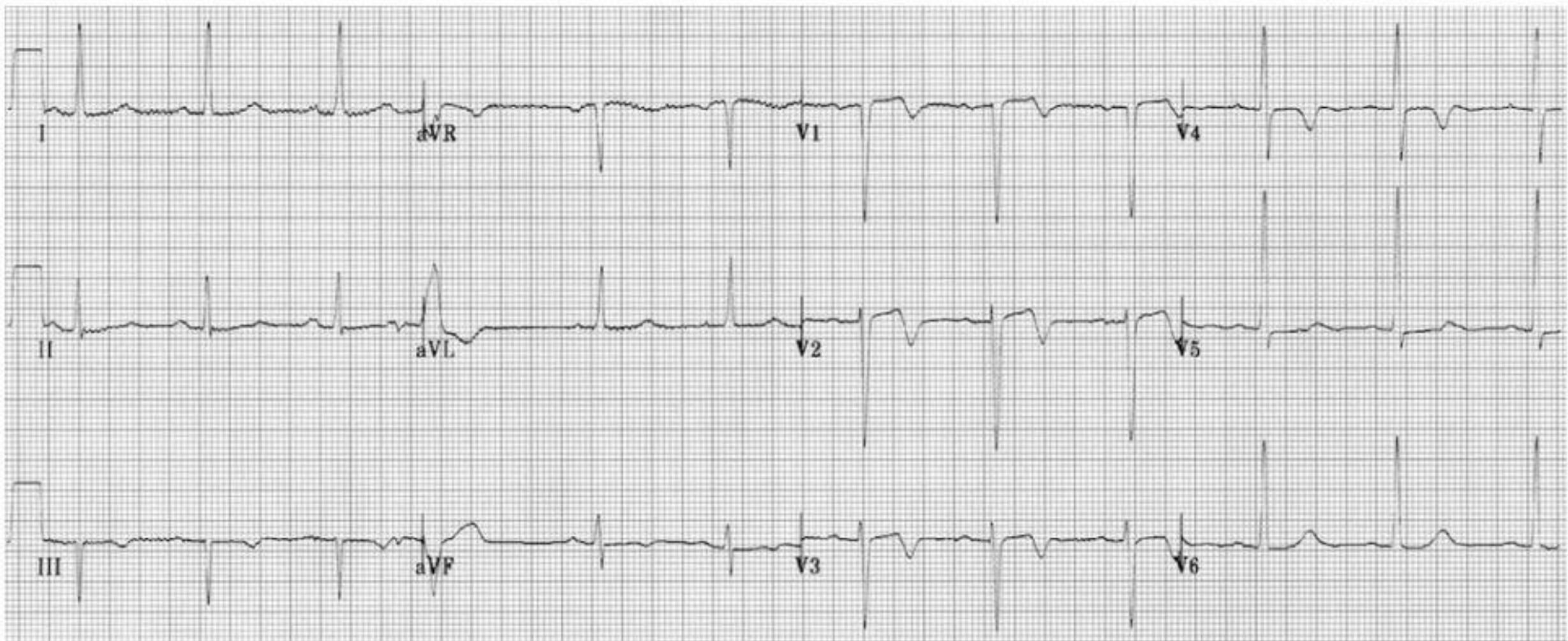
→ PCI so schnell wie möglich

NSTEMI-Kriterien

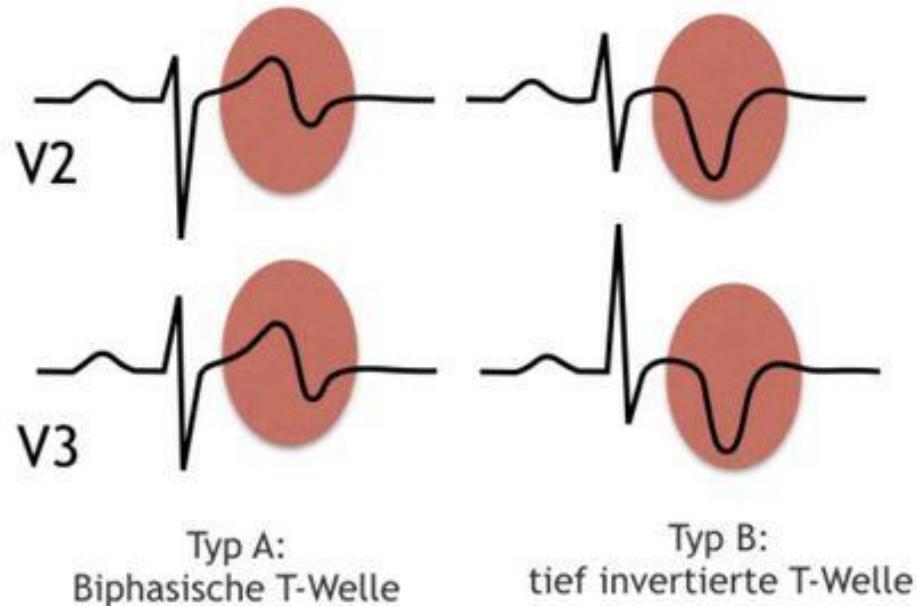
Hochrisiko-Kriterien (laut ESC-Leitlinie 2023)

- Kardiogener Schock
- Akute Herzinsuffizienz
- Therapierefraktärer Schmerz
- Lebensbedrohliche Arrhythmien oder Herzkreislaufstillstand
- **Rekurrierende dynamische EKG-Veränderungen suggestiv für eine Ischämie**

→ PCI so schnell wie möglich



Wellens-Syndrom



Höchstgradige LAD-Stenose mit passagerer Okklusion

- Wellens-Syndrom als Reperfusionszeichen
- Große Gefahr eines vollständigen LAD-Verschlusses

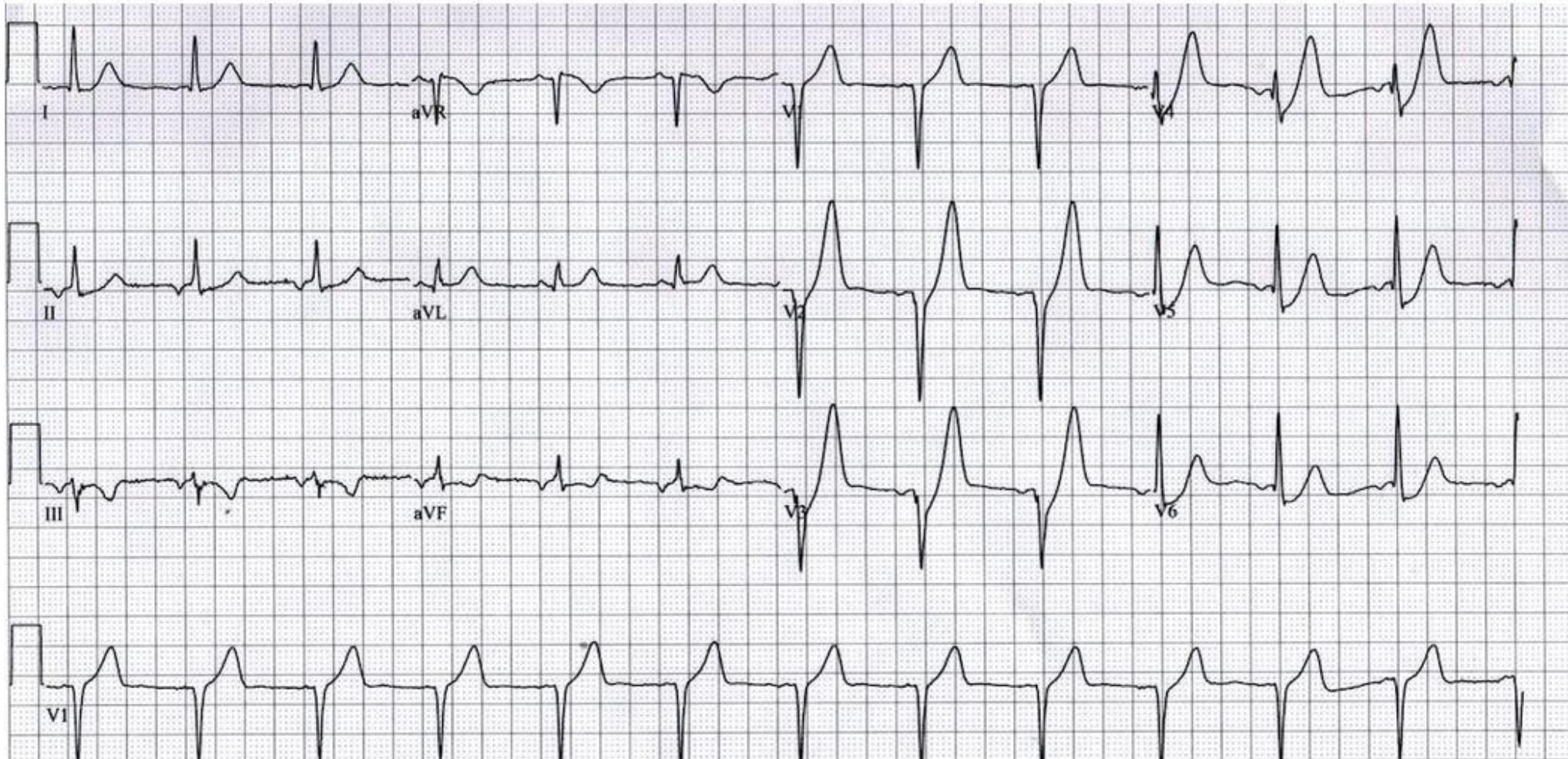


Abb.: <https://litfl.com/de-winter-t-wave/>

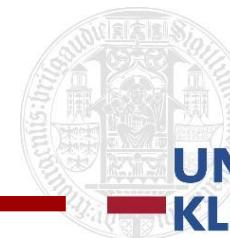
De Winter-Syndrom



Abb.: <https://litfl.com/de-winter-t-wave/>

Brustwandableitungen V1-V6

- ST-Senkung > 1mm
 - große, prominente, symmetrische T-Wellen
- hochgradige LAD-Stenose/ Okklusion



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

OMI vs. NOMI

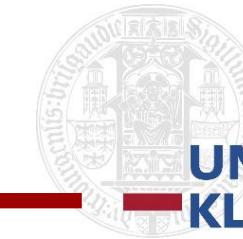
Okklusiver Myokardinfarkt

Nicht-Okklusiver Myokardinfarkt

STEMI-Therapie

noch aktuell?

M
O
N
A
H



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

STEMI-Therapie

noch aktuell?

Morphin

O₂

Nitrate

ASS

Heparin

STEMI-Therapie

Morphin -> bei Schmerzen

O2 -> bei SpO2 < 90%

Nitrate -> ggf. symptomatisch, KI beachten!

ASS -> ja, 75–250 mg i.v.

Heparin -> jein - neue LL während PCI, 70-100
IE kg/KG (max 5000 IE?)

STEMI-Therapie

Morphin

O₂

Nitrate

ASS

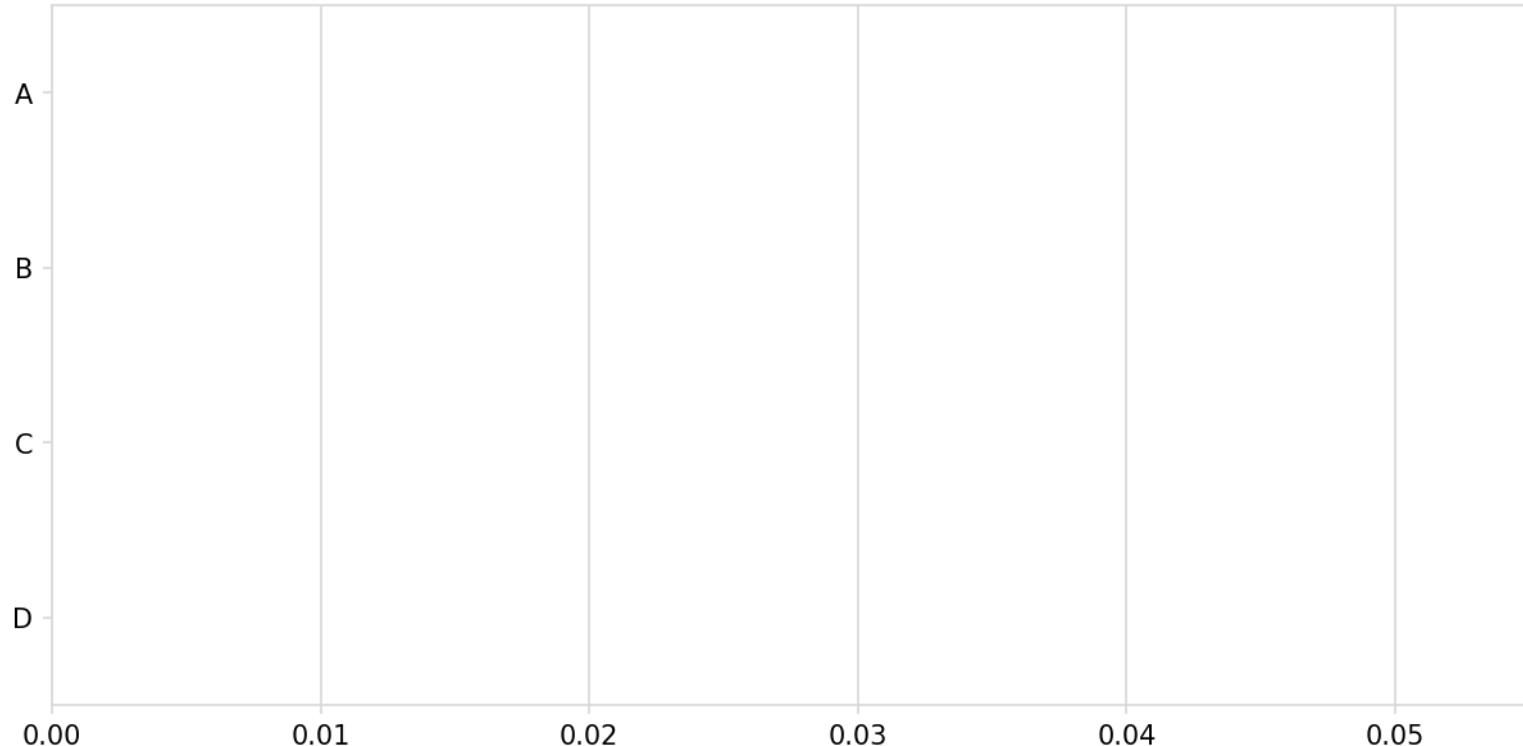
Heparin

Betablocker: bei STEMI Metoprolol i.v. (nur wenn
keine Herzinsuffizienz, RR > 120 mmHg systolisch)
“should be considered”

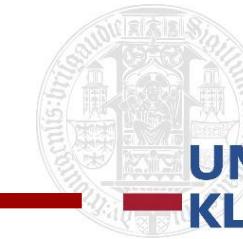
Der gleiche Pat. hat keine ST-Hebungen

Was nun?

- A: Therapie wie STEMI
- B: keine Gabe von Heparin
- C: keine Gabe von ASS
- D: nur Schmerztherapie



ID = doreen.sternheim@uniklinik-freiburg.de
Umfrage noch nicht gestartet



**UNIVERSITÄTS
KLINIKUM** FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

NSTEMI-Therapie?

Morphin

O₂

Nitrate

ASS

Heparin

Betablocker

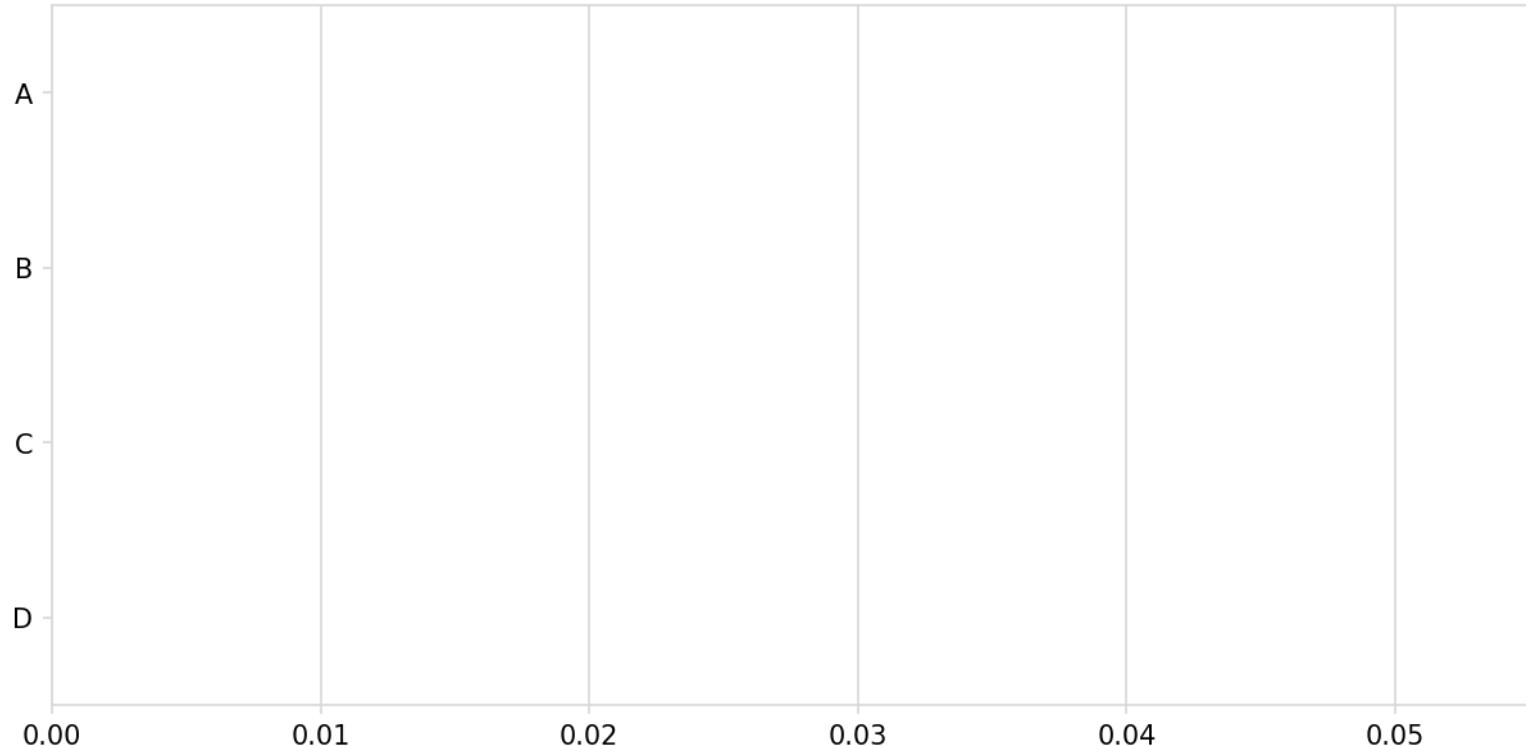
NSTEMI-Therapie

- NSTEMI-Diagnose -> erhöhtes Troponin
- Fehlende Evidenz zur präklinischen Gabe von ASS & Heparin
- Problem: Differentialdiagnosen, Komplikationen wie Blutungen & HIT
- Studien zeigen, dass es oft zu einem übermäßigen Einsatz von ASS und UFH kommt
- Wichtig: klinische Einschätzung inkl. Risikofaktoren, Abwägung Blutungsrisiko und entsprechende Dokumentation (NSTEMI vs. unklarer Thoraxschmerz)

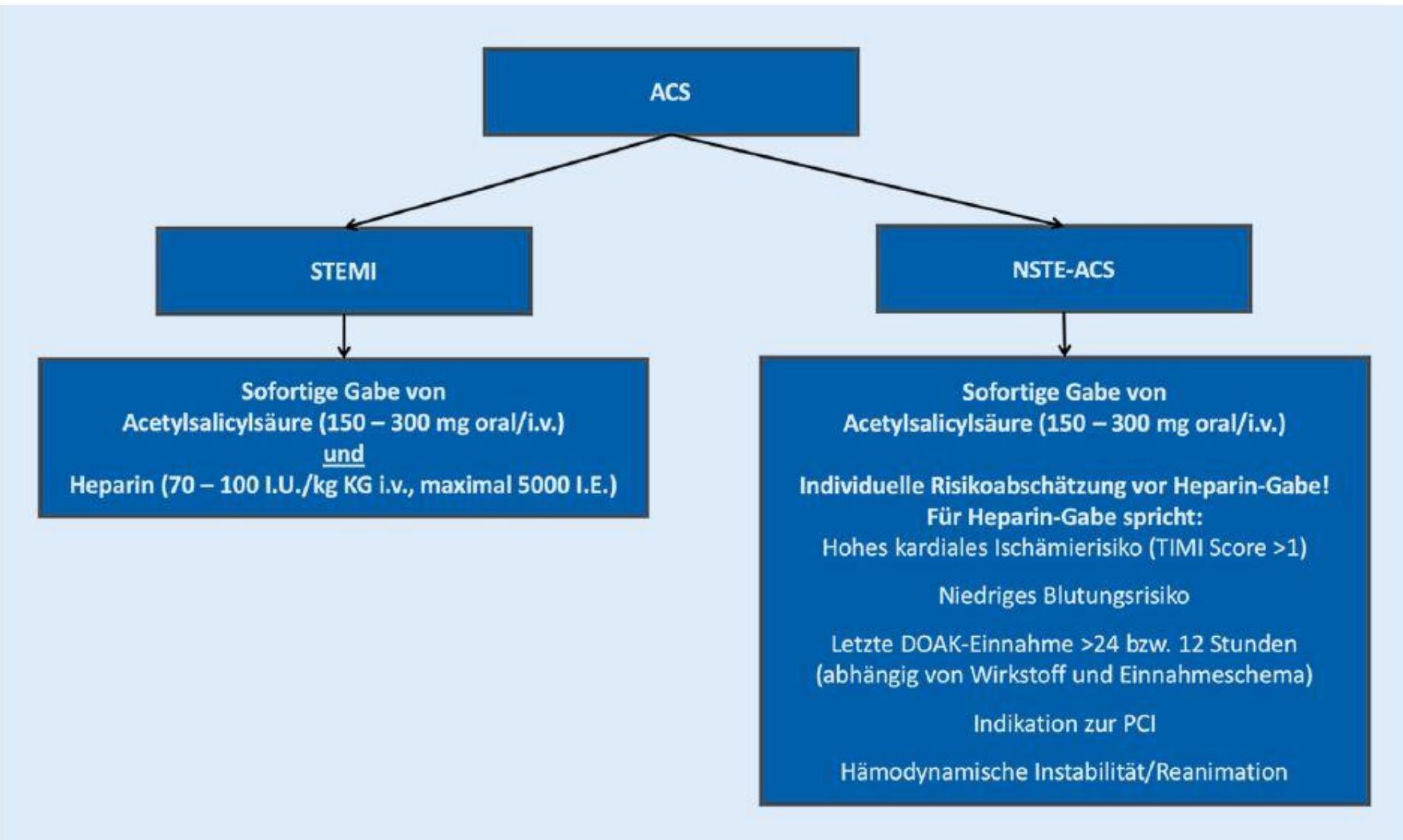
Der gleiche Pat. hat ST-Hebungen und nimmt
regelmäßig Xarelto bei VHF ein

Und jetzt?

- A: Gabe von ASS
- B: Gabe von Heparin
- C: Gabe von ASS + Heparin
- D: kein ASS/ Heparin



ID = doreen.sternheim@uniklinik-freiburg.de
Umfrage noch nicht gestartet



Einsatz 1

Pat. erhält 5000 I.E. Heparin, 250mg ASS.

Da kurz nach Ankunft wieder Schmerzen auftreten erfolgt eine titrierte Gabe von 5mg Morphin, darunter Beschwerden gebessert.

Ihr begleitet den Pat. auf dem Transport (mit Signal) unter kontinuierlichem EKG-Monitoring & Defibrillationsbereitschaft.

Komplikationslose Fahrt ins HKL.

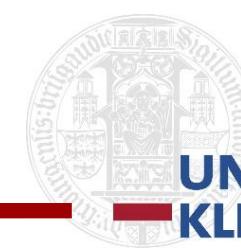
Dort zeigt sich ein RCA-Verschluss als Ursache, der erfolgreich rekanalisiert werden kann.

Arrhythmien bei Myokardischämie

- Ventrikuläre Tachykardie od. Kammerflimmern (6-8% der STEMI-Pat.)
- Sinusbradykardie mit Instabilität oder hochgradiger AV-Block
- Vorhofflimmern (bekannt oder neu aufgetreten) ist die häufigste SVT in Pat. mit ACS

Reperfusion so schnell wie möglich!

PCI innerhalb 120 Min. nach Diagnosestellung oder Fibrinolyse



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM **FREIBURG**

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM



<https://www.pinterest.de/pin/38562140544089498/>



<https://www.pinterest.de/pin/38562140544089498/>



Florian Sauer

Einsatz 2

10:30 Uhr

Zweiter Einsatz, Anfahrt 12 Minuten.

Herr Schulz, 27 Jahre, sitzt in einem Großraum-Büro am PC

Er habe heute morgen schon beim Arbeiten am Computer einen stechenden Schmerz in der linken Brust verspürt. Seither Luftnot bei Belastung wie Treppensteigen. War gestern im Fitnessstudio.

Immer wieder leichte Schmerzen, sein Vater hatte einen Herzinfarkt vor 2 Wochen, daher ist er sehr beunruhigt.

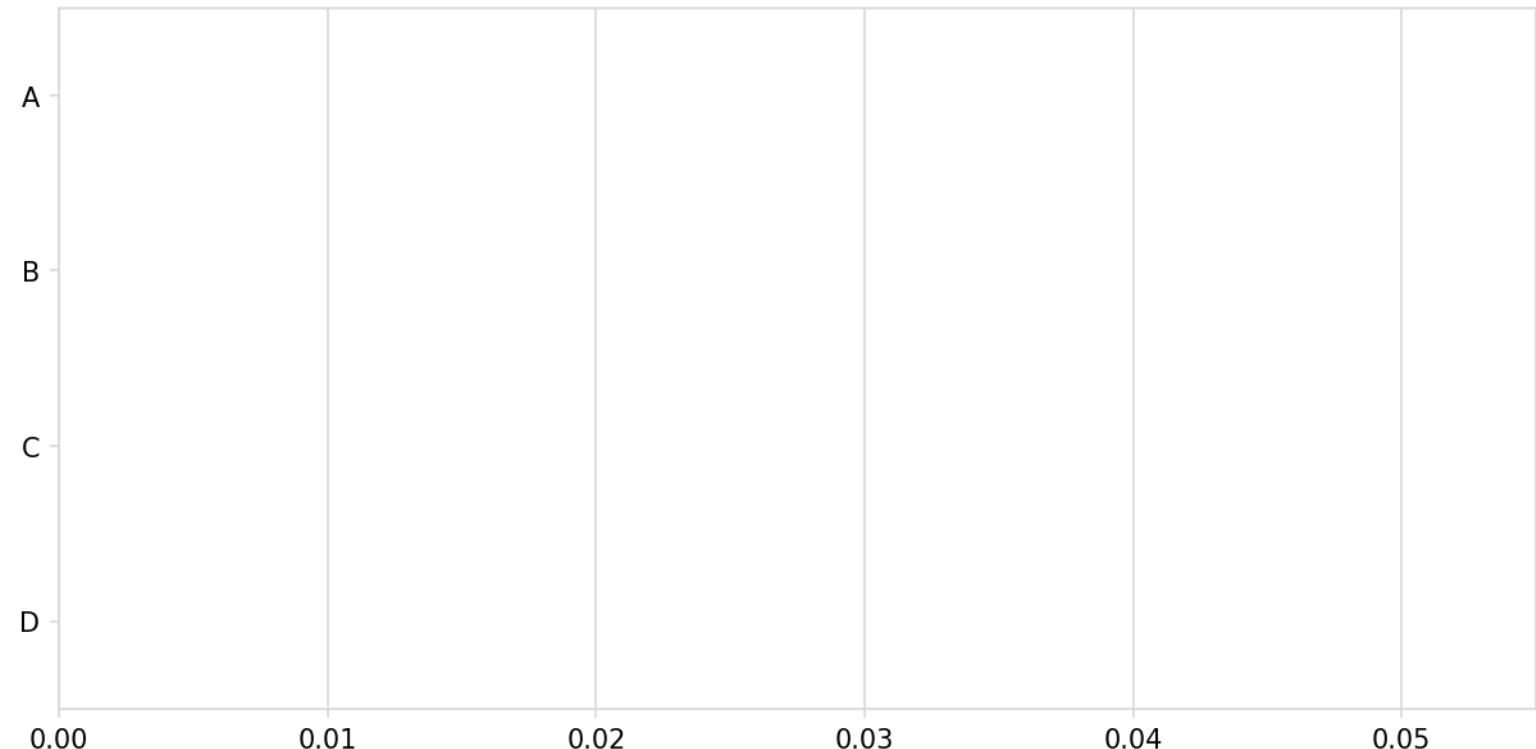
Einsatz 2

- Keine VE, keine Dauermedikation
- A: frei
- B: SpO2 96%, AF 15/min, VAG bds
- C: SR, Hf 95/min, RR 119/70mmHg
- D: opB
- E: opB

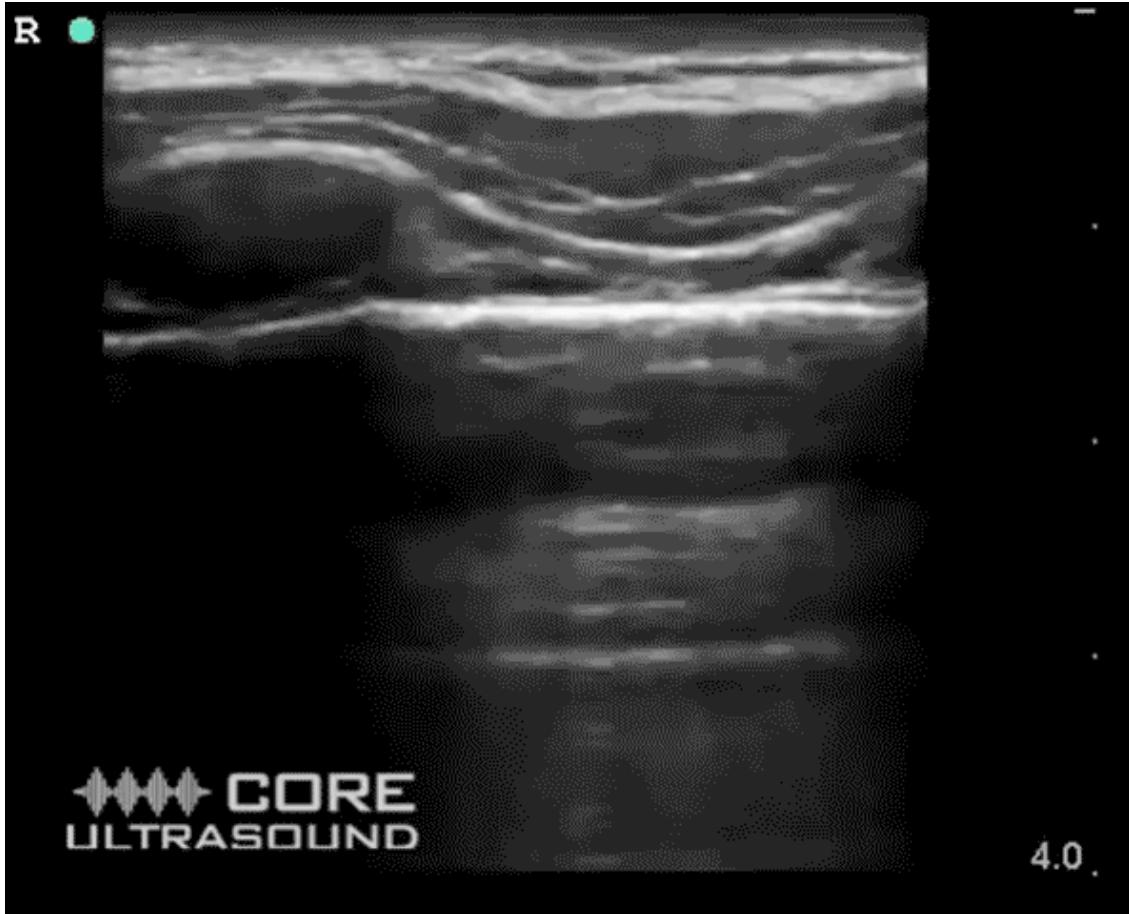
12-Kanal EKG unauffällig

Was machst du mit dem Patienten?

- A: Soll zum Hausarzt gehen
- B: In die Notaufnahme
zum Ausschluss ACS
- C: Ultraschall
- D: soll Ibuprofen nehmen



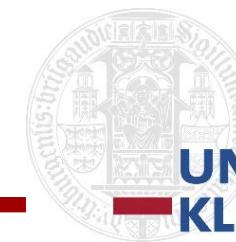
ID = doreen.sternheim@uniklinik-freiburg.de
Umfrage noch nicht gestartet



rechts



links



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

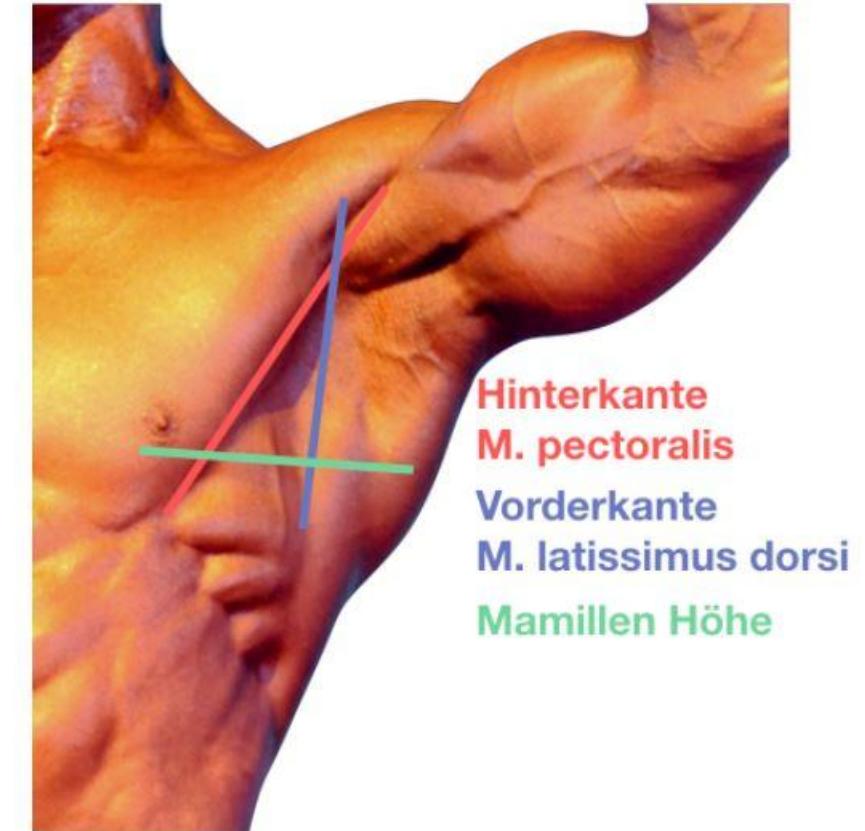
Pneumothorax

Pneumothorax

Symptome

- Atemnot, Thoraxschmerzen
- V.a. bei jungen Personen sehr symptomarm!
- Bei Spannungskomponente: Tachykardie, Hypotonie bis Schock

Bei Spannungskomponente entlasten!
Vorzugsweise in Bülau-Position



Einsatz 2

- Keine Drainage erfolgt bei fehlenden Schockzeichen
- Komplikationsloser Transport bei V.a. Pneumothorax links
- Pat. erhielt im Krankenhaus eine Th-Drainage bei Spontanpneumothorax

Ihr steht in der
Schlange des
Schnellimbisses eures
Vertrauens



Ihr steht in der
Schlange des
Schnellimbisses eures
Vertrauens



Florian Sauer

Einsatz 3

12:15 Uhr

Dritter Einsatz, Anfahrt 3 Minuten.

Nachalarmierung RTW

Frau Licht, 49 Jahre

Pat. seit ca. 30 Minuten Schmerzen in beiden Beinen, konnte deshalb nicht mehr laufen. Aktuell sind die Beschwerden schon wieder gebessert.

Das RTW-Team berichtet noch, dass die Pat. vorhin auch ganz „komisch“ gewesen sei, wie desorientiert.

Einsatz 3

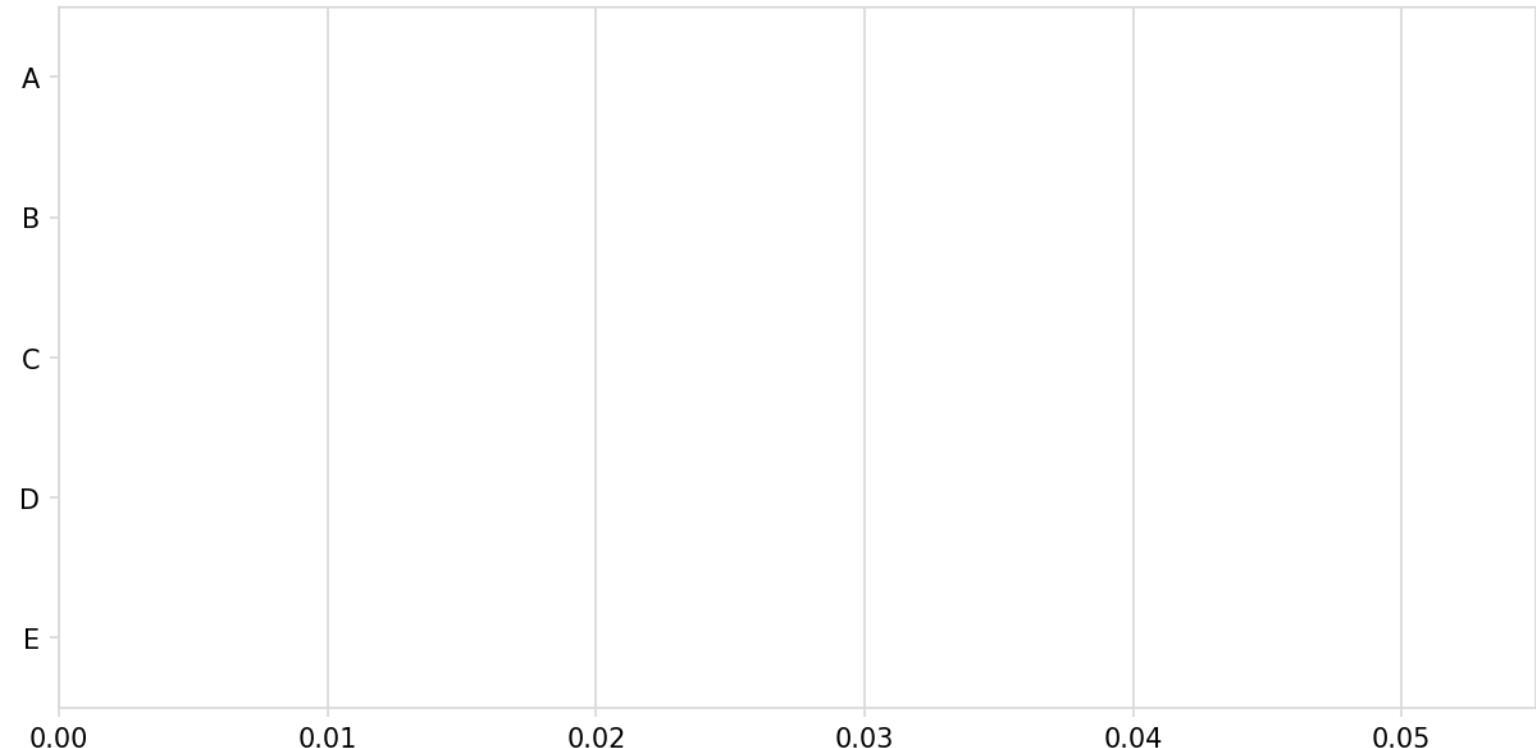
- A: frei
- B: SpO2 97%
- C: SR, Hf 87/min, RR 160/90mmHg
- D: GCS 15, verminderte Kraft in beiden Beinen
- E: Beine bds. blass und kühl

Auf explizite Nachfrage gibt die Pat. an, dass sie kurzzeitige Brustschmerzen hatte, aber die Beine waren viel schlimmer
12-Kanal-EKG ist unauffällig

Was würdest du noch machen?

- A: erweiterte KU
- B: Vitalparameter wiederholen
- C: Ultraschall
- D: rascher Transport ins KH
- E: ASS und Heparin geben

*Mehrfachantworten
möglich*

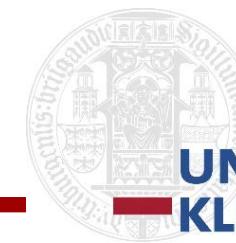


ID = doreen.sternheim@uniklinik-freiburg.de
Umfrage noch nicht gestartet

Einsatz 3

- Ausführlichere KU: Beine bds. blasser & kälter mit verminderter Kraft, verminderde Sensibilität ab Hüfte bds, Pulse nicht sicher tastbar femoral
- Vitalparameter unverändert, RR bds. gleich
- Sono:





UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG
UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

Aortendissektion

Einsatz 3

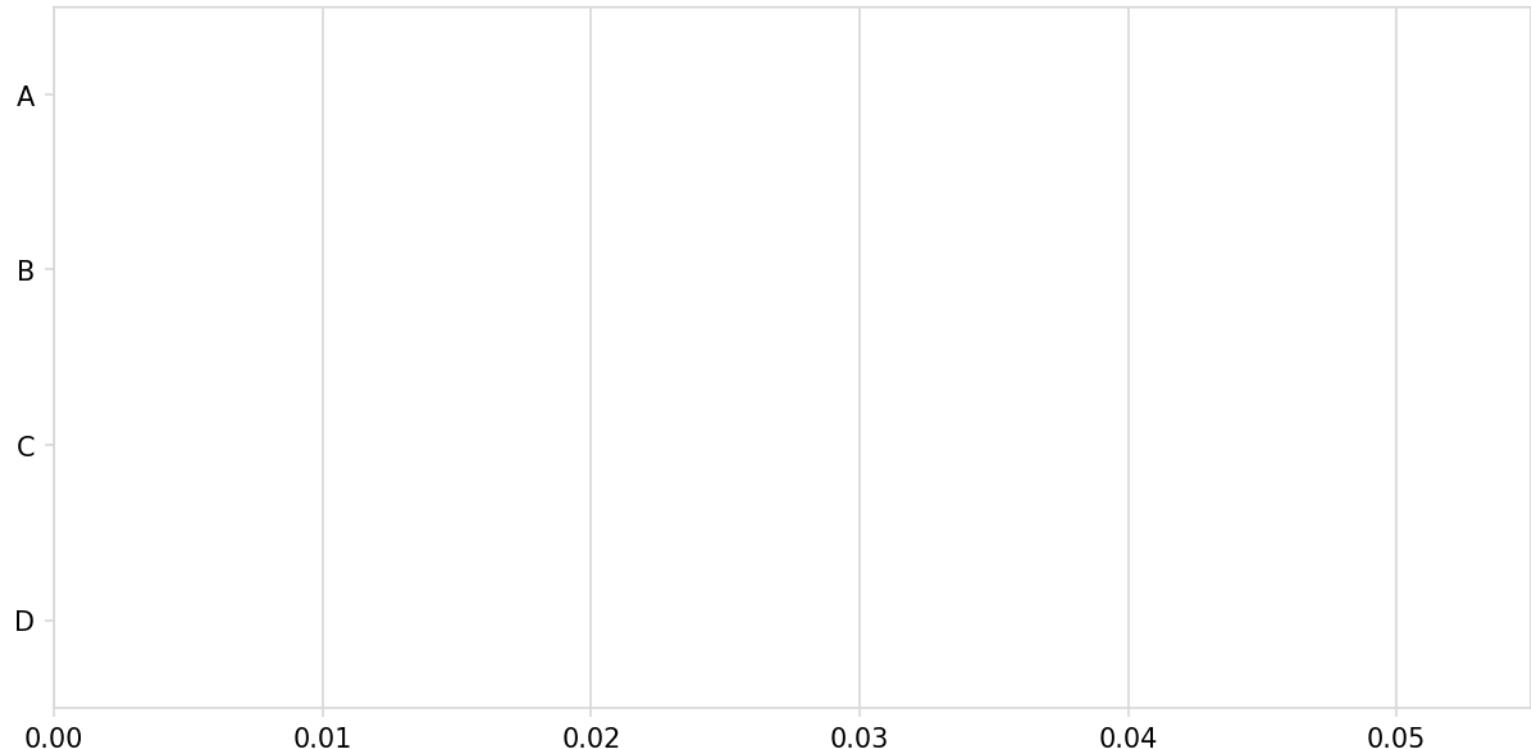
Boden gebundener Transport ins nä. herzchirurgische Zentrum würde
45 Min. dauern, daher:



Was macht ihr noch bis zum Eintreffen des Helis (10 Min.)

- A: Perikardpunktion vorbereiten
- B: Betablocker geben
- C: Urapidil geben
- D: zweite große Viggo legen

Mehrfachantworten möglich



Einsatz 3

- Ihr führt eine erfolgreiche Blutdrucksenkung auf 122/75mmHg mit Beloc + Ebrantil durch
- Die Patientin bleibt auch während der Übergabe an die Helibesatzung stabil
- In der Klinik erfolgt die Bestätigung eurer Verdachtsdiagnose Aortendissektion und die Patientin wird erfolgreich operiert

Aortendissektion



Aortendissektion



Blutdruckdifferenz? Pulsdefizit? Schock?





<https://www.lecker.de/currywurst-mit-pommes-frites-67800.html>



Florian Sauer

Einsatz 4

14:30 Uhr

Dritter Einsatz, Anfahrt 8 Minuten.

Frau Meier, 57 Jahre, sitzt am Küchenstuhl

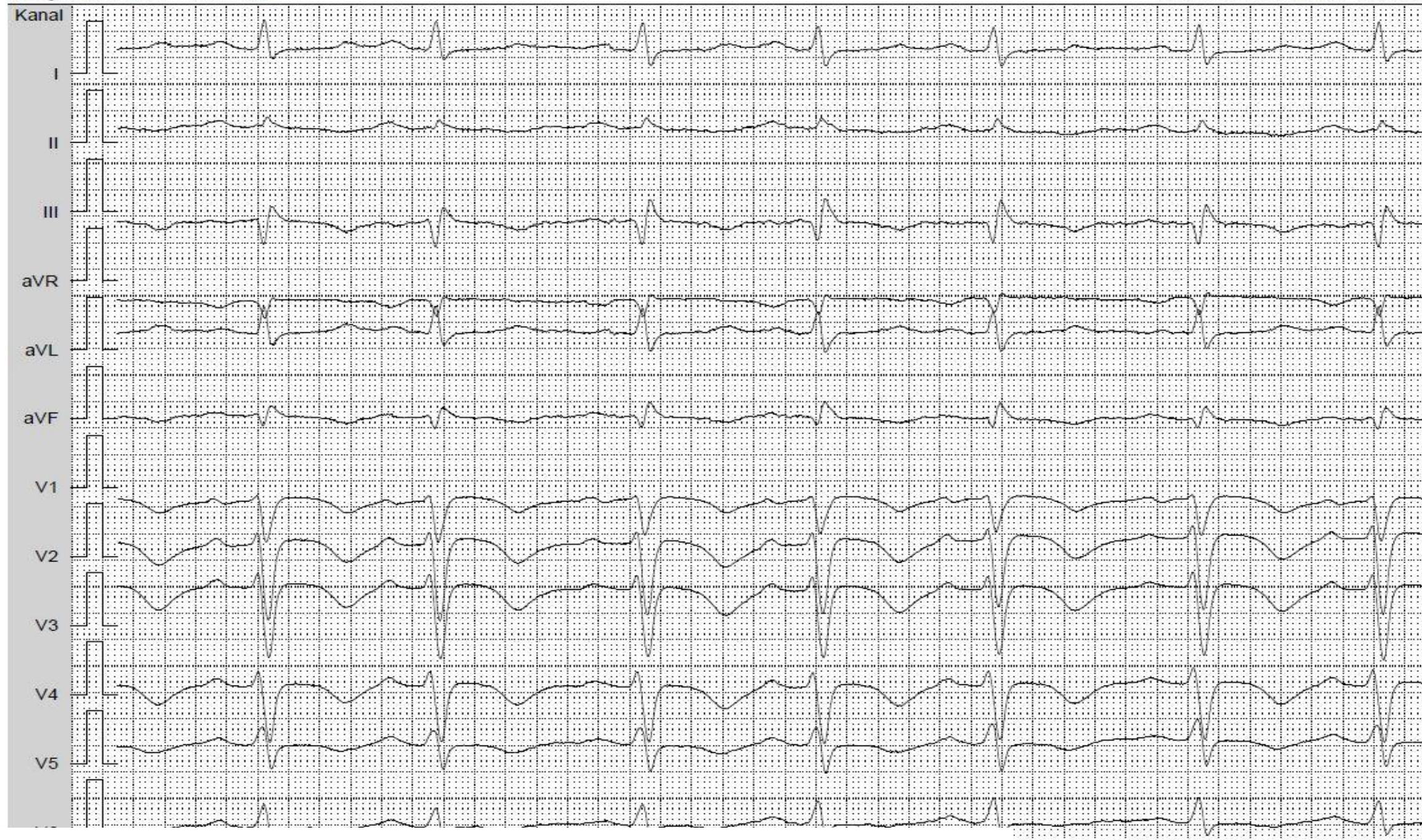
Sie habe gerade mit ihrer Tochter per Videocall telefoniert und sich dabei sehr aufgereggt. Als sie dann kurz vom Tisch aufstehen wollte ist sie blass und kaltschweißig geworden, hat sich wieder hingesetzt und ist dann ca. 2 Minuten bewusstlos gewesen.

Einsatz 4

- A: frei
- B: AF ca. 20/min, SpO2 93%. VAG bds. ohne RG's
- C: EKG mit Sinustachykardie, Hf 110/min, RR 95/69mmHg
- D: wach und orientiert
- E: Temp 36,9°C, im Sitzen keine Auffälligkeiten

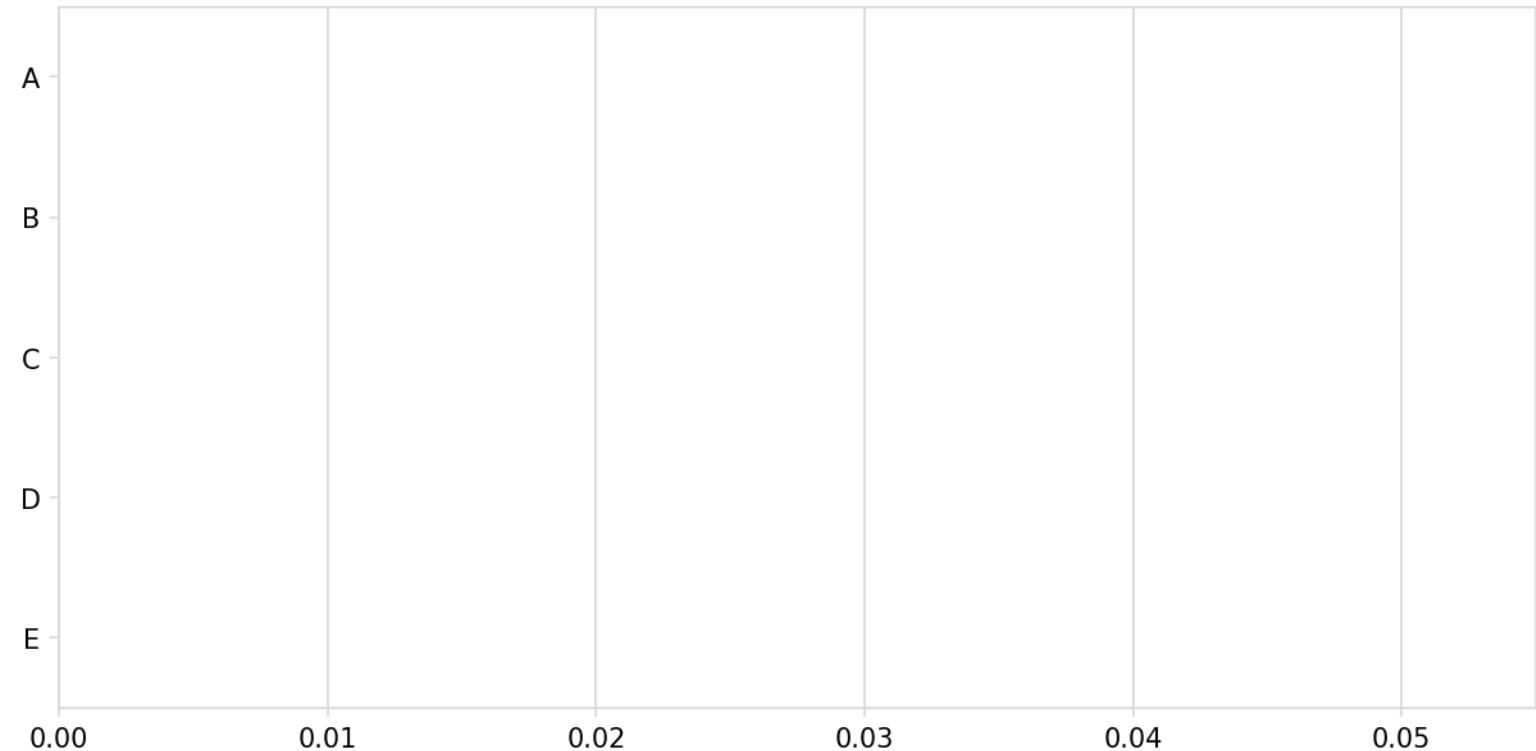
Einsatz 4

- **Symptome:** Pat. gibt an sonst keine Symptome zu haben, sie wollte euch auch gar nicht rufen. Ihre Tochter habe darauf bestanden. Sie will nicht ins Krankenhaus. Und ja, sie habe heute wenig getrunken.
- **Allergien:** keine
- **Medikamente:** Tamoxifen
- **Past Medical History:** Mamma-Ca seit 10 Jahren in Behandlung, zuletzt unverändert
- **Letzte Mahlzeit:** Frühstück um 9
- **Ereignisse:** keines
- **Risikofaktoren:** keine

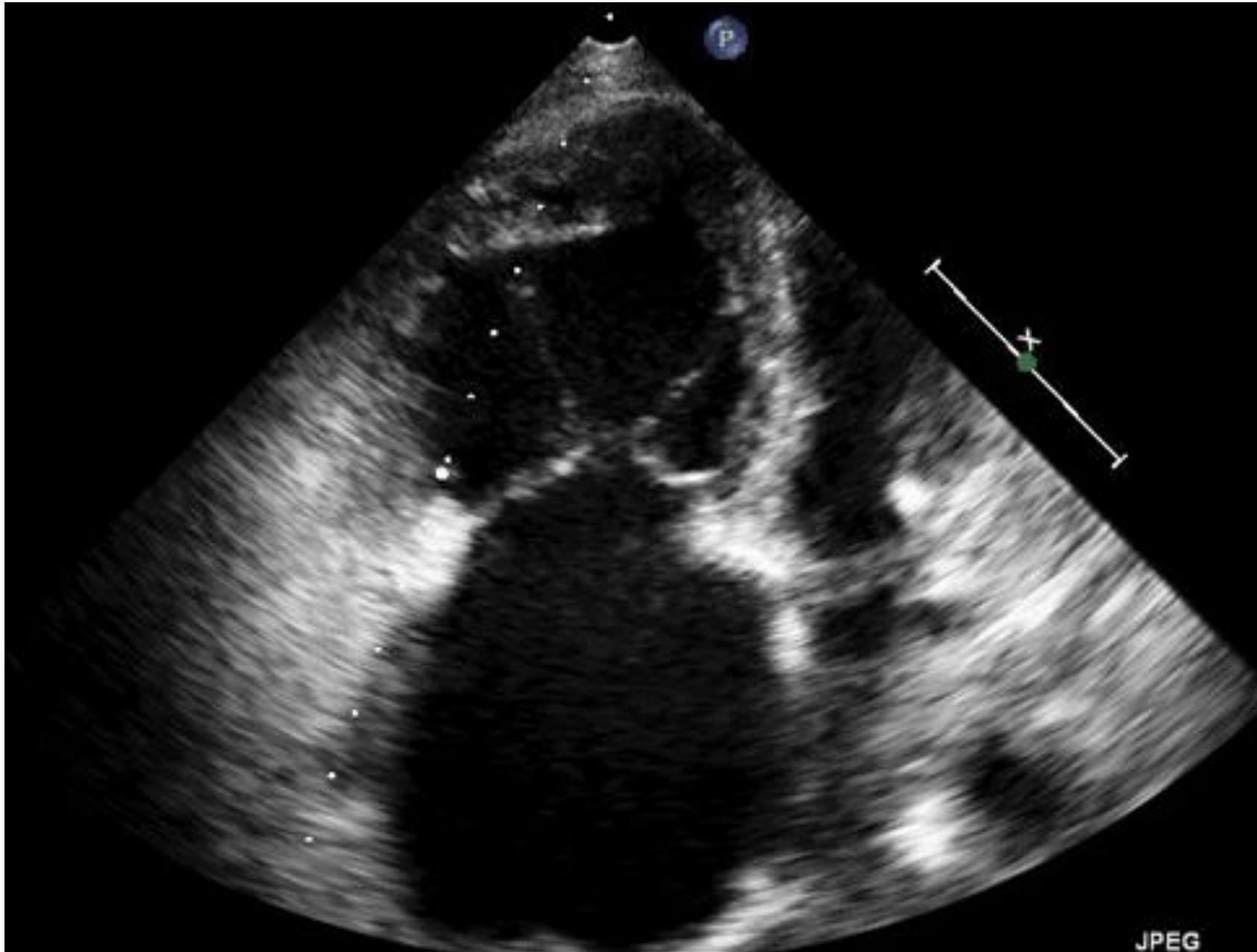


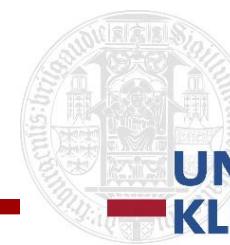
Was würdest du als nächstes machen?

- A: Pat. soll etwas trinken, HA anrufen und zu Hause lassen
- B: i.v. Zugang + Volumen
- C: Ultraschall
- D: mod. Schellong-Test
- E: ASS + Heparin



ID = doreen.sternheim@uniklinik-freiburg.de
Umfrage noch nicht gestartet





UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

Lungenembolie

Lungenembolie

Klinische Zeichen teils sehr unspezifisch:

- Dyspnoe
- Thoraxschmerzen
- Synkope/ Präsynkope
- Hämoptysen
- Husten
- Fieber
- ...



| Klinischer Parameter | Punkte |
|--|--------|
| Klinische Zeichen für TVT | 1 |
| LE wahrscheinlicher als alternative Diagnose | 1 |
| Kürzliche Operation od. Immobilisation | 1 |
| Herzfrequenz >100 | 1 |
| VTE in der Anamnese | 1 |
| Hämoptysen | 1 |
| Aktive Tumorerkrankung | 1 |

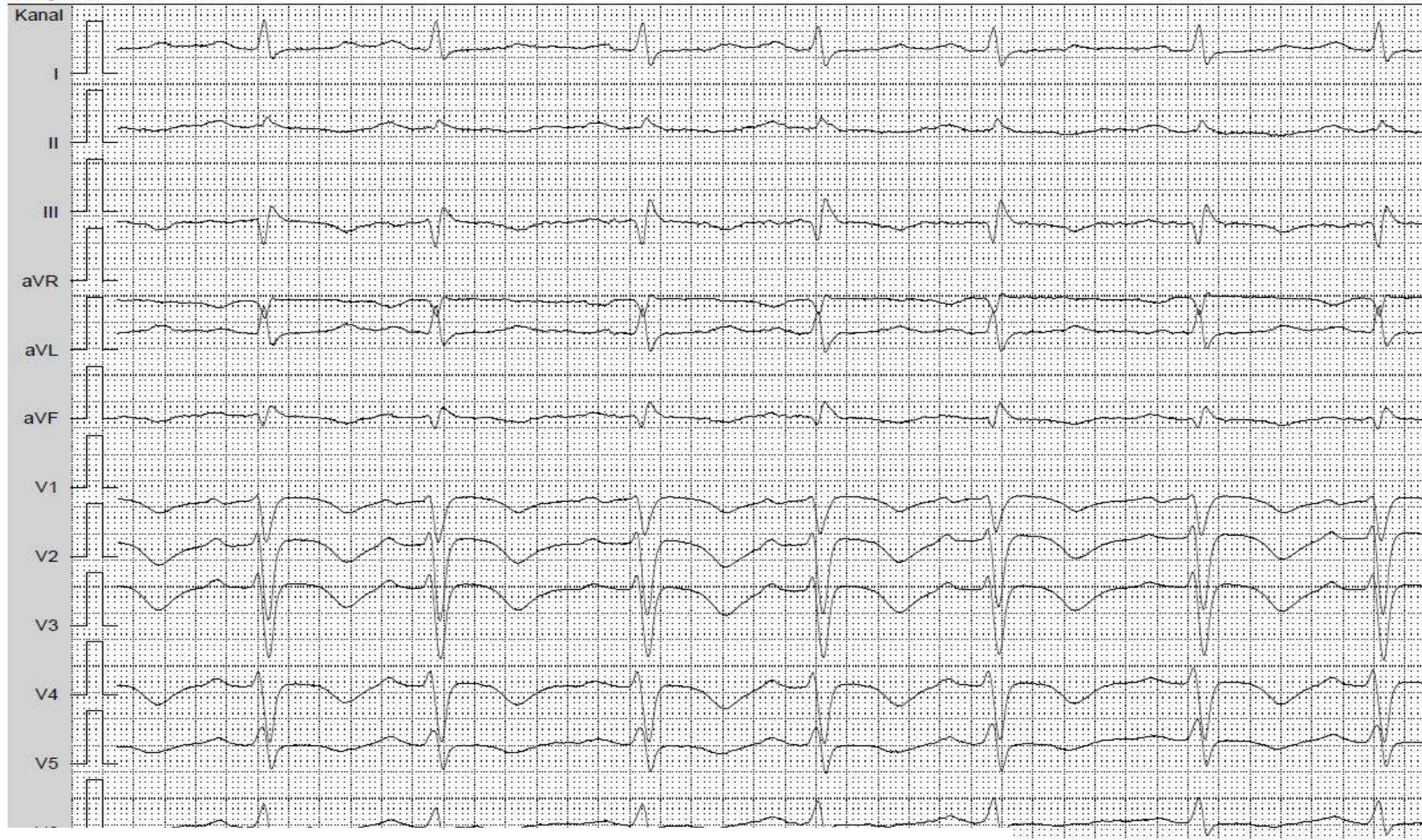
WELLS-Score

0-1 Punkt: niedrige Wahrscheinlichkeit
 ≥ 2 Punkte: hohe Wahrscheinlichkeit

Lungenembolie

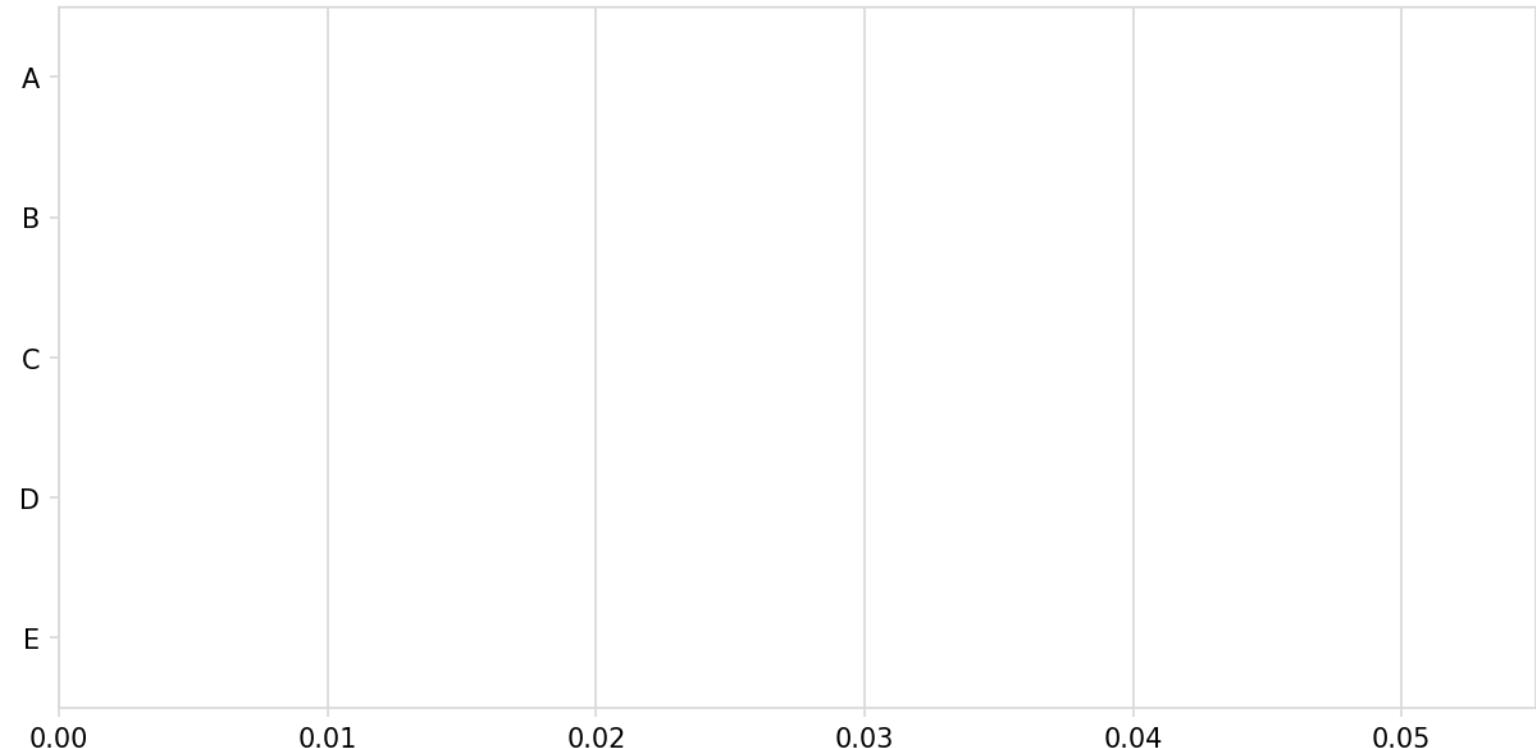
EKG-Veränderungen bei Lungenembolie

- Sinustachykardie
- Rechtsschenkelblock/ Rechtstyp
- T-Negativierungen V1-4 (+ evtl. inferior)
- S1Q3-Typ (nur in 20%)
- Vorhofflimmern



Gibst du der Patientin Medikamente?

- A: Ja, Lyse
- B: Ja, Aspirin
- C: Ja, Heparin
- D: Ja, Morphin oder
Benzos zur Beruhigung
- E: Nein



ID = doreen.sternheim@uniklinik-freiburg.de
Umfrage noch nicht gestartet

Einsatz 4

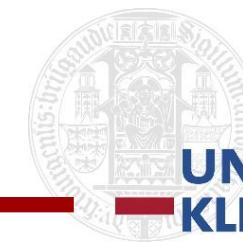
- Pat. erhält einen i.v. Zugang + 5000 I.E. Heparin (Leitlinie: 80 I.E./kgKG)
- Transport der Patientin in den Schockraum eines größeren Krankenhauses mit der Verdachtsdiagnose Lungenembolie
- Patientin während dem Transport stabil
- Im CT Nachweis einer großen zentralen Lungenembolie



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG
UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

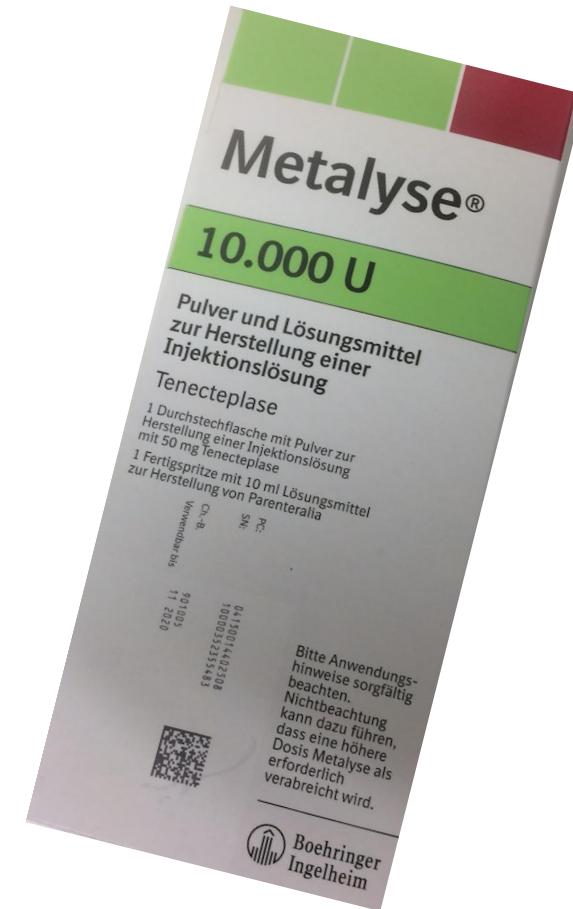
Was tun bei zunehmender Instabilität oder Reanimation?

Lyse



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM



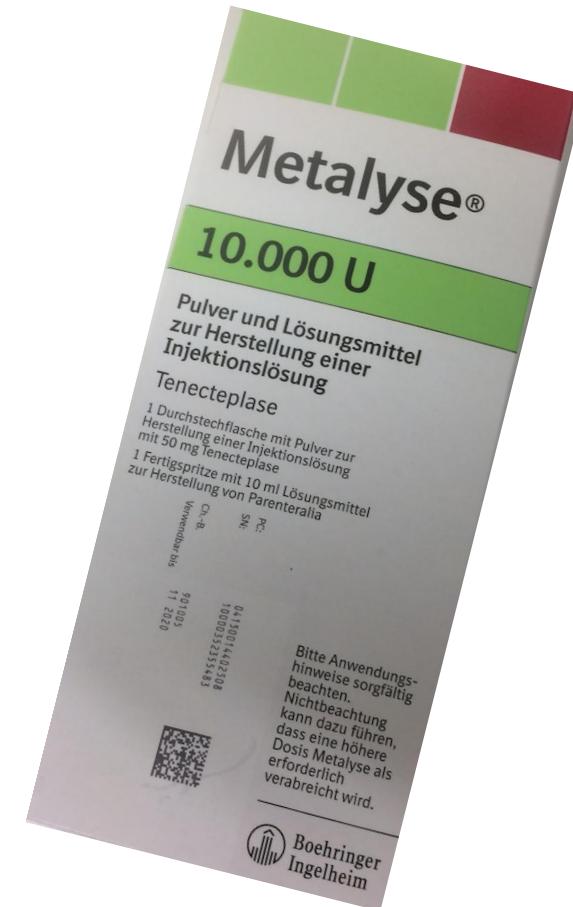
Eine systemische Thrombolyse kann bei unmittelbarer vitaler Bedrohung im Einzelfall bei auch bereits prähospital eingeleitet werden, wenn eine LE als die wahrscheinlichste Ursache für die hämodynamische Instabilität angesehen wird

Lyse



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM



Dosierung Actilyse bei Peri-Arrest/ Reanimation:
0,6mg/kgKG (max. 50mg) über 15 Minuten (keine
Bolusgabe)

Dosierung Metalyse anhand des Körpergewichts:
ca. 1000 U/10kgKG als Bolus

ECLS



<https://resuscitec.de/de/>

Eine ECLS/ECMO kann bei hämodynamischer Instabilität oder Reanimation eingesetzt werden

- Fahrt in entsprechende Zentren
- In Kombination mit Lyse hohe Rate an Blutungskomplikationen
- Entscheidung daher je nach Ort & Situation





Florian Sauer

Einsatz 5

16:40 Uhr

Zweiter Einsatz, Anfahrt 11 Minuten.

Herr Müller, 74 Jahre, sitzt in der Küche auf einem Stuhl

Stark dyspnoeisch, bläulich-zyanotisch, brodelndes Atemgeräusch

RTW-Team seit 2 Min. vor Ort, legt gerade eine O2-Maske mit 15l/min an und installiert das Monitoring

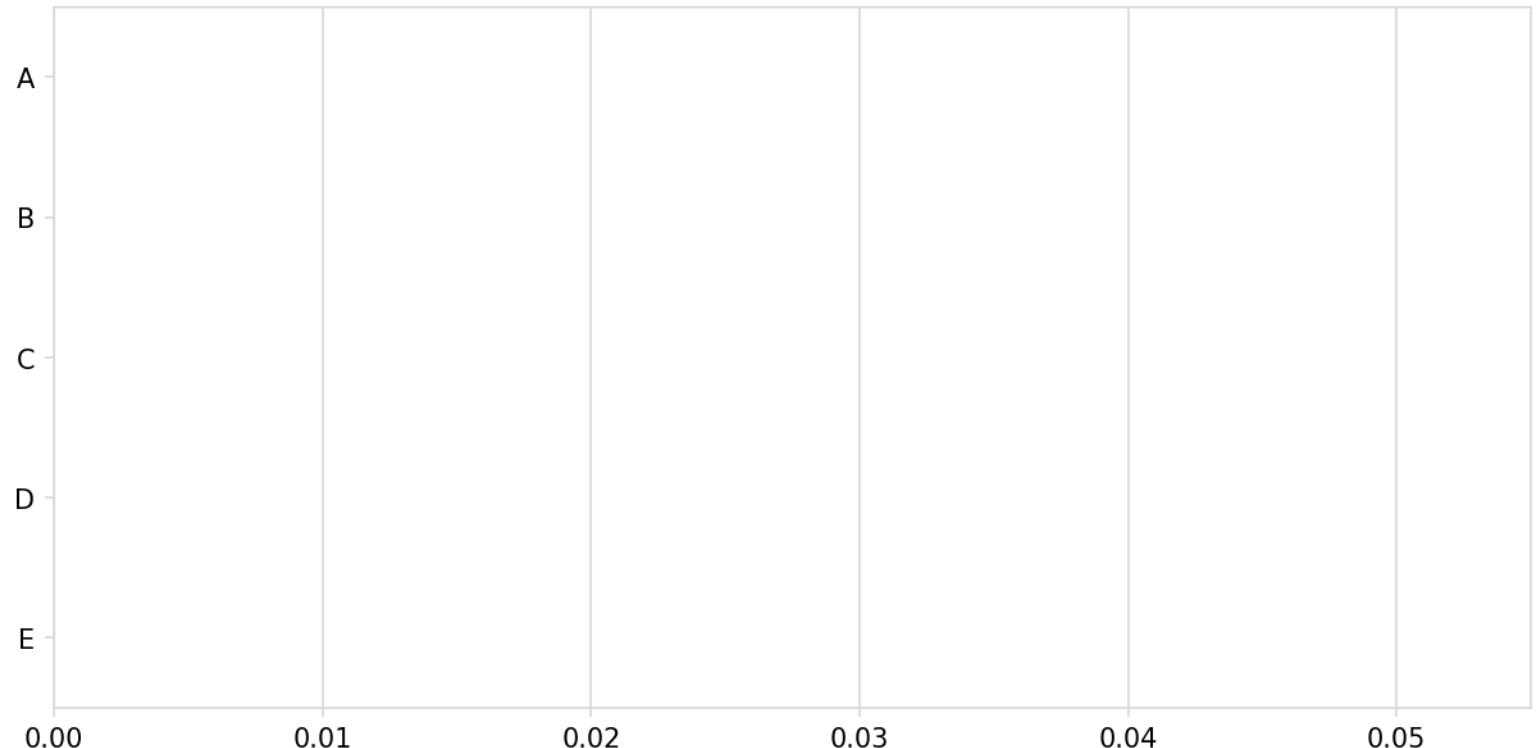
Einsatz 5

- A: frei
- B: brodelndes AG ubiquitär, AF ca. 25/min, insuffiziente Atemmechanik, SpO2 84% unter 15l Reservoirmaske
- C: EKG mit Sinustachykardie, Hf 115/min, RR 215/160mmHg
- D: wacher Pat., panischer Blick
- E: keine wesentlichen Auffälligkeiten, keine Beinödeme

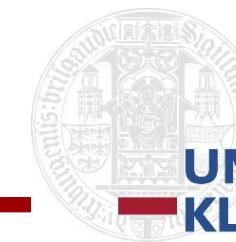
Ein i.v.-Zugang wird gerade von eurer NEF-Fahrerin gelegt

Welche Maßnahme würdet ihr priorisieren?

- A: SAMPLER
- B: Ebrantil i.v.
- C: 12-Kanal-EKG
- D: Morphin-Gabe
- E: Nitrospray s.l.

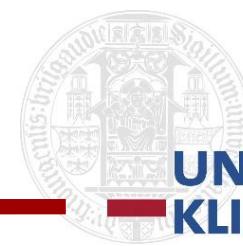


ID = doreen.sternheim@uniklinik-freiburg.de
Umfrage noch nicht gestartet



Hypertensives Lungenödem

Pathophysiologie



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

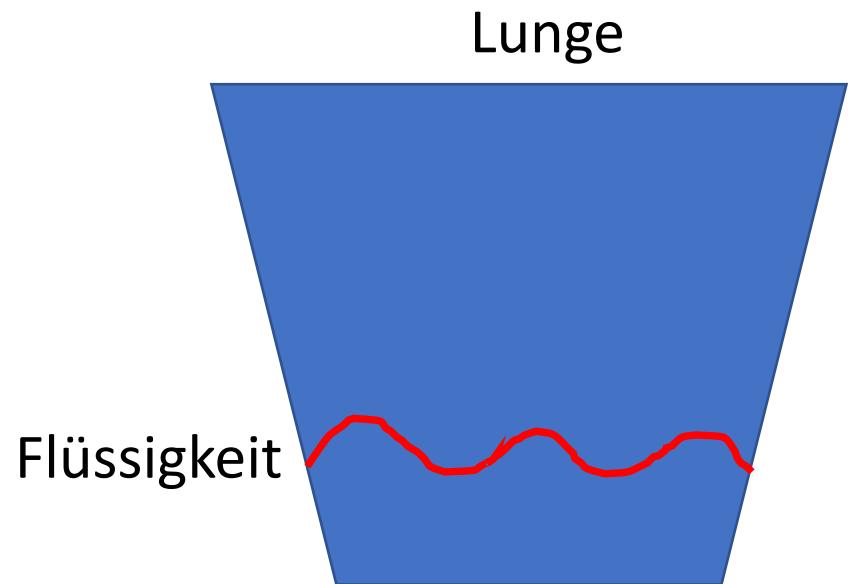


Abb: Felix Hans

Lungenödem

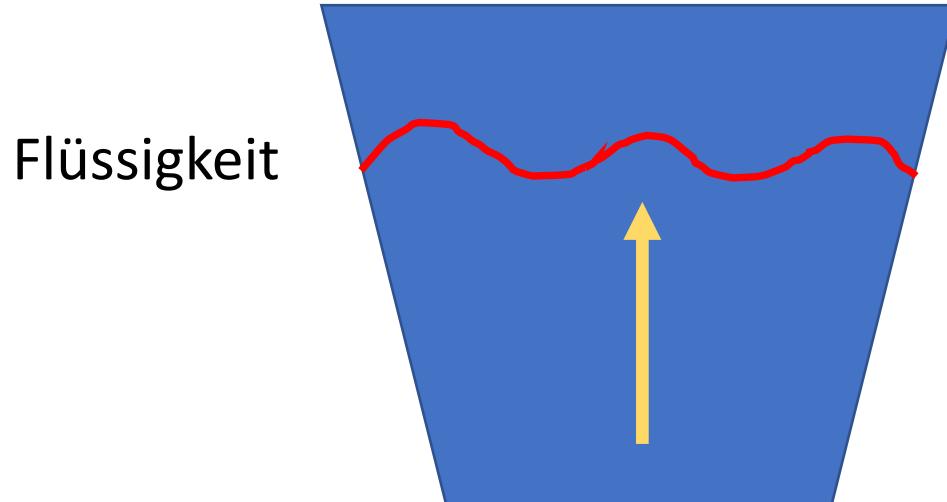
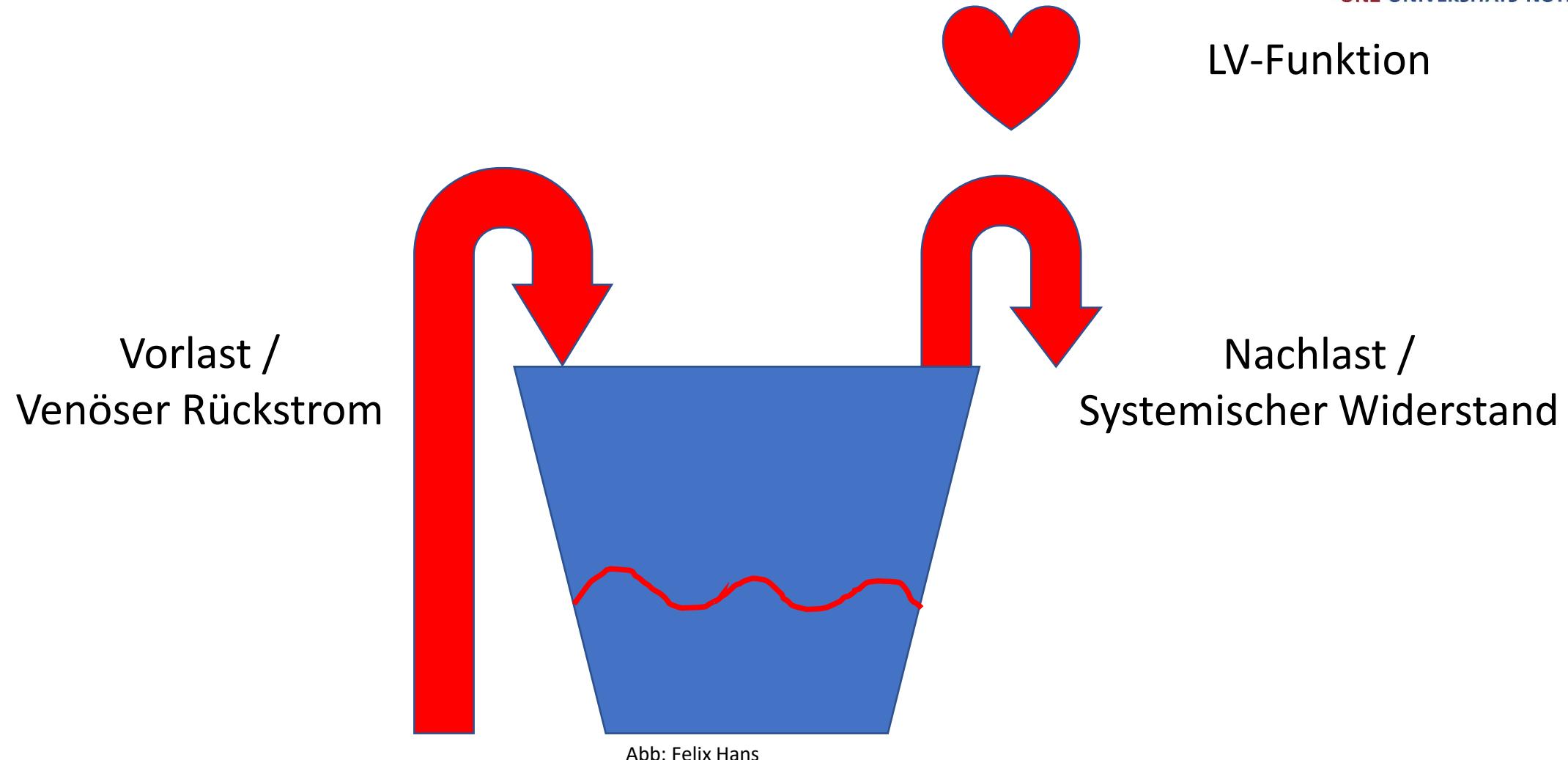


Abb: Felix Hans

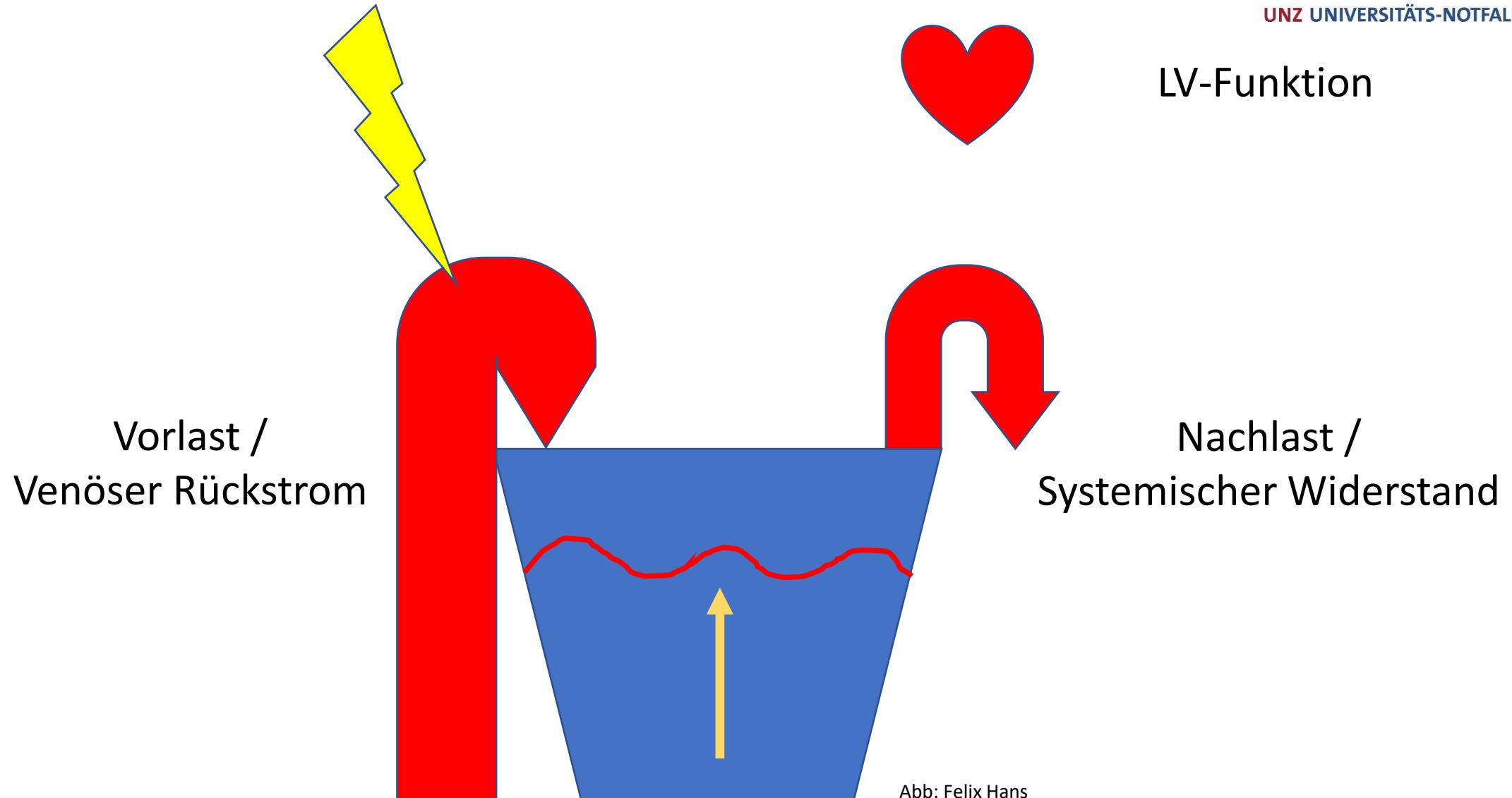


Pathophysiologie

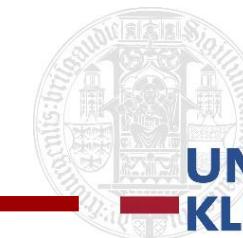
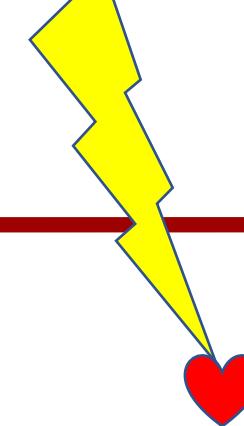


UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM



Pathophysiologie



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

LV-Funktion

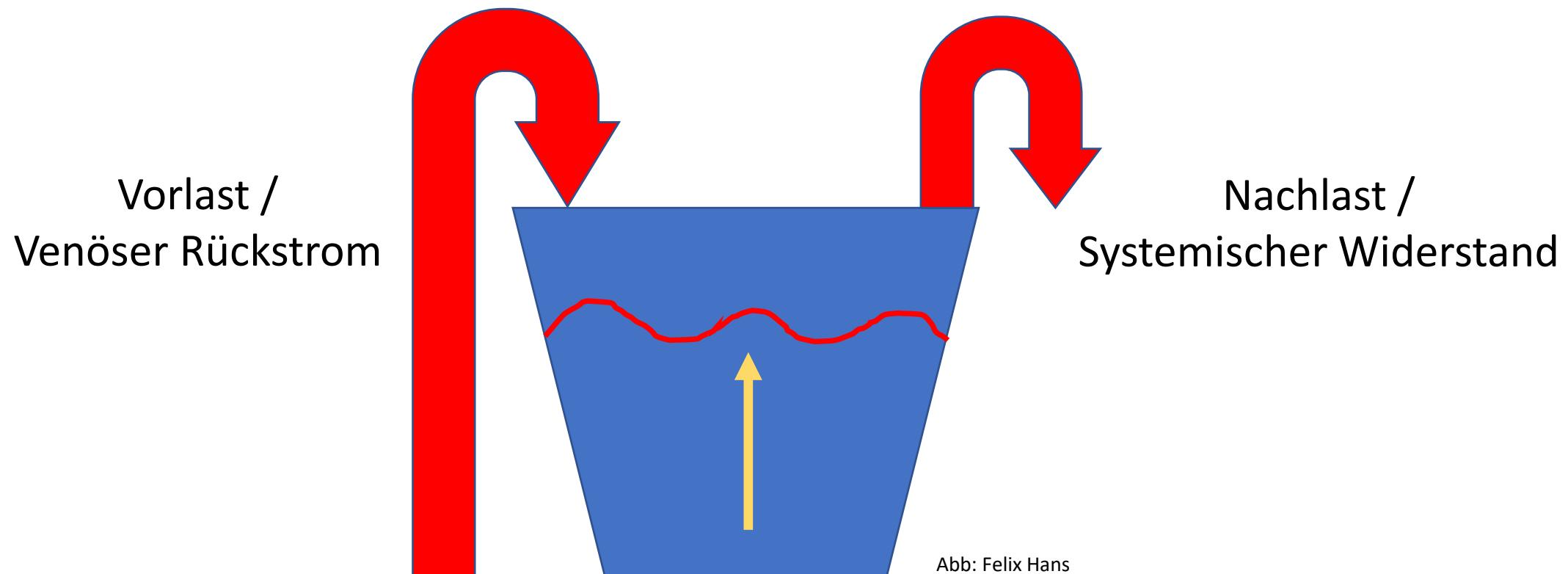
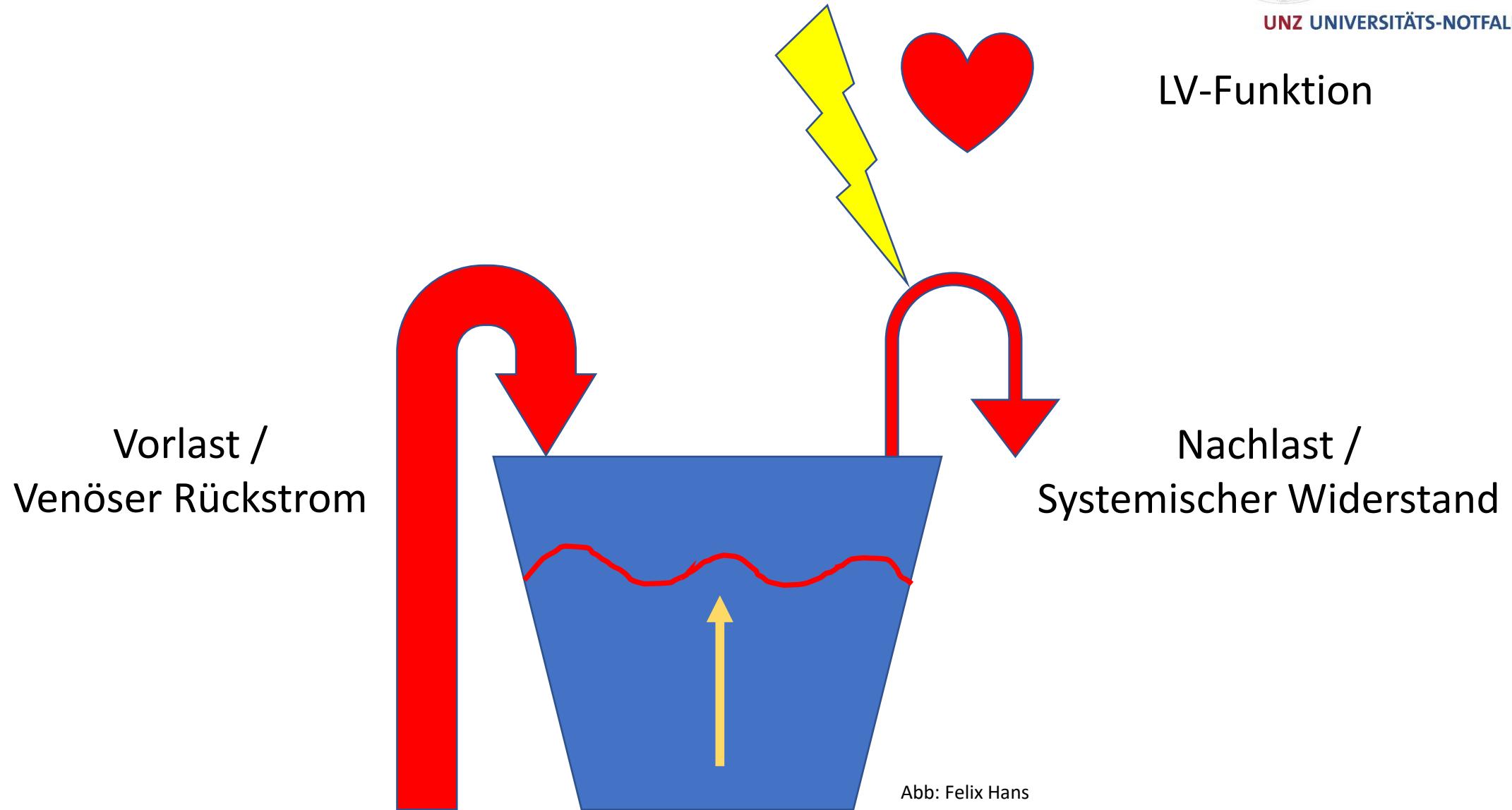


Abb: Felix Hans

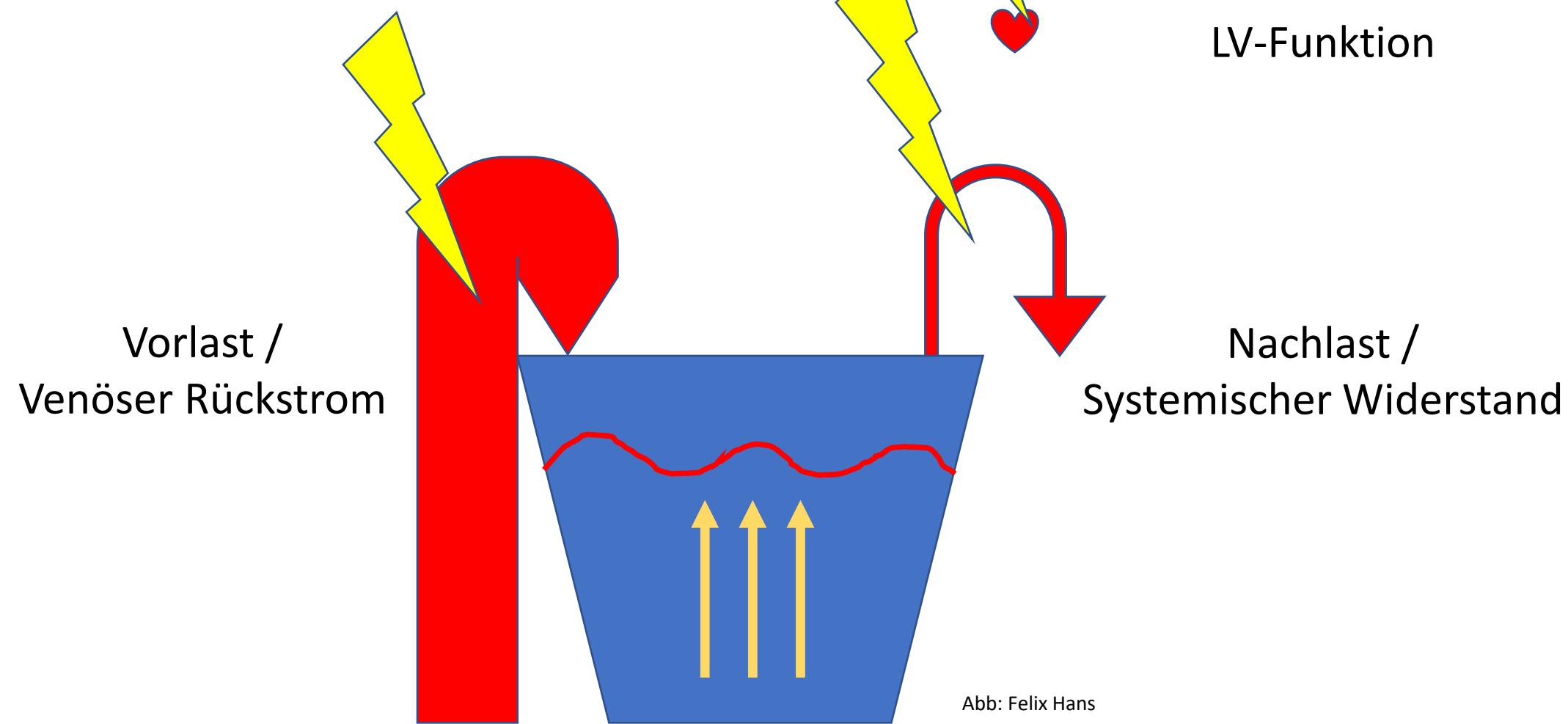


Pathophysiologie in echt



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM



Wird schon wieder?



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM



Abb: Felix Hans

Therapie?



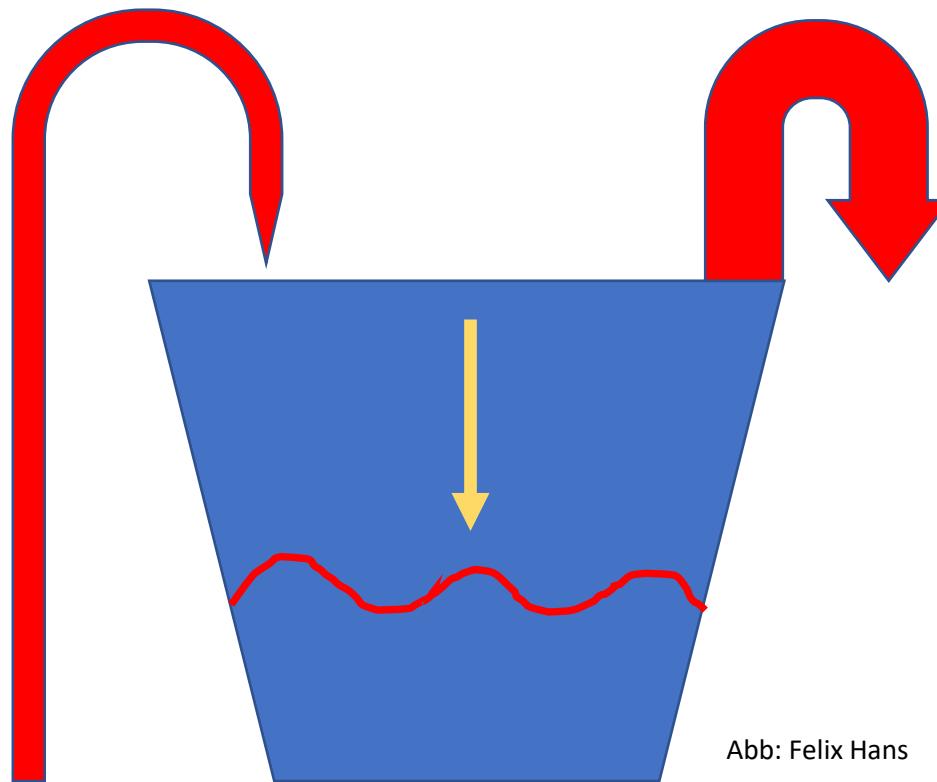
UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM



3. Verbesserung LV-Funktion

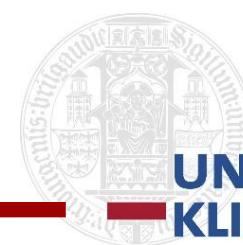
1. Reduktion Vorlast



2. Senkung Nachlast

Abb: Felix Hans

Therapie?



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

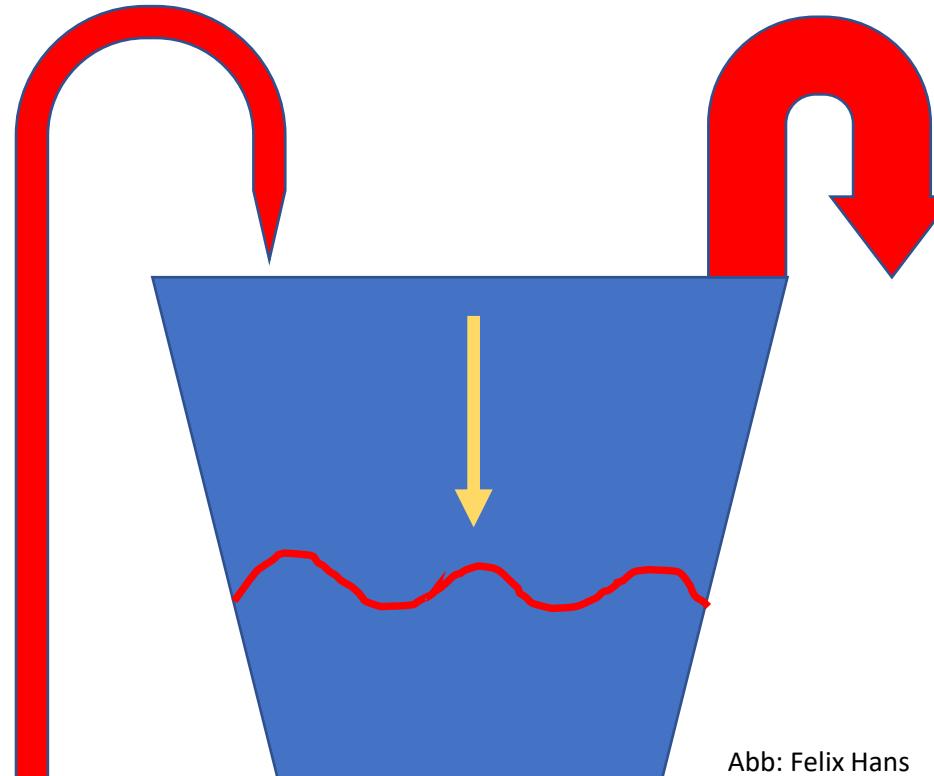
UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM



(3. LV-Funktion)

1. Reduktion

Vorlast /
Venöser Rückstrom



2. Senkung

Nachlast /
Systemischer Widerstand

Therapie?



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

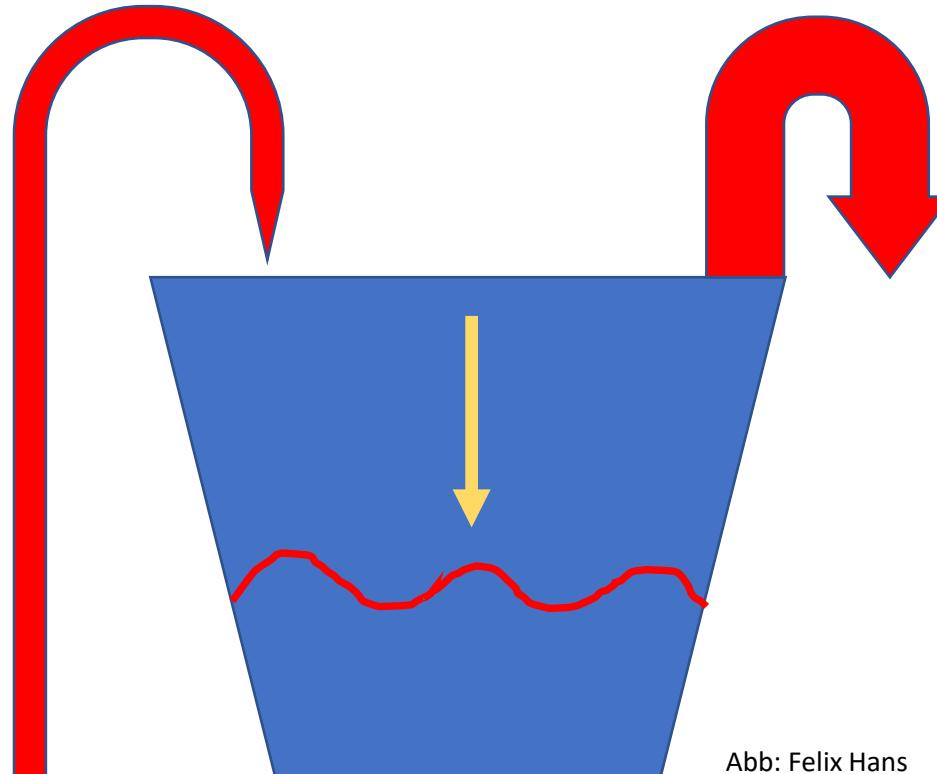


(3. LV-Funktion)

1. Reduktion

Vorlast /
Venöser Rückstrom

- Morphin
- Furosemid
- Nitrate



2. Senkung

Nachlast /
Systemischer Widerstand

Abb: Felix Hans

Therapie?



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

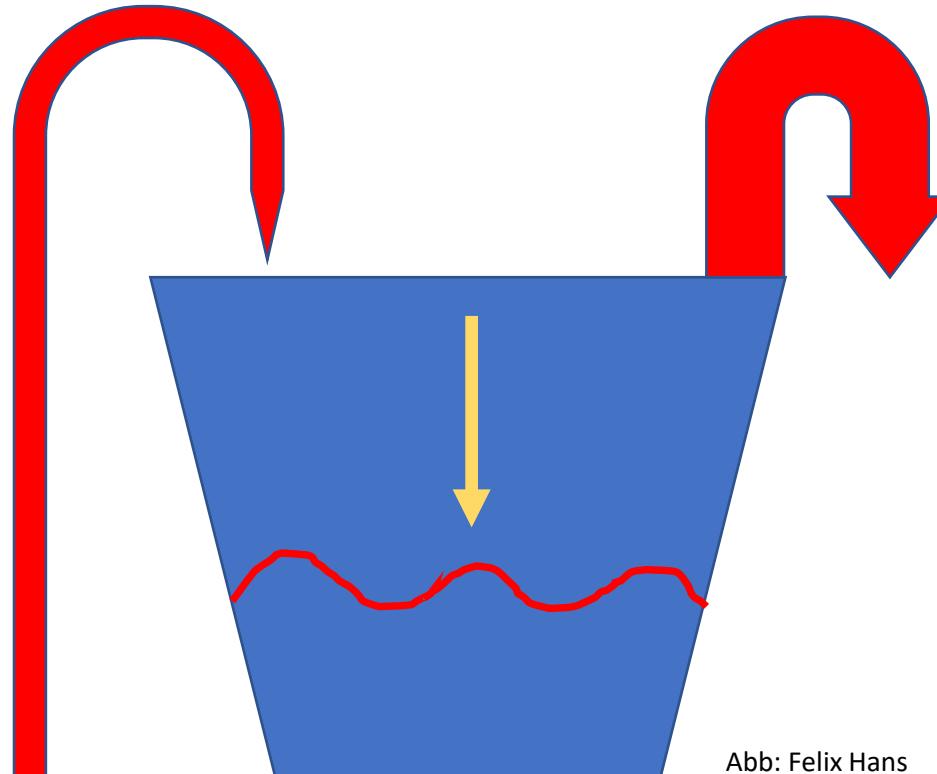


(3. LV-Funktion)

1. Reduktion

Vorlast /
Venöser Rückstrom

- ~~Morphin~~
- Furosemid
- Nitrate

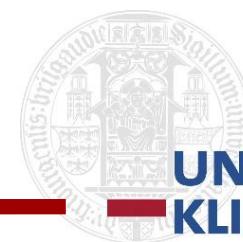


2. Senkung

Nachlast /
Systemischer Widerstand

Abb: Felix Hans

Therapie?



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

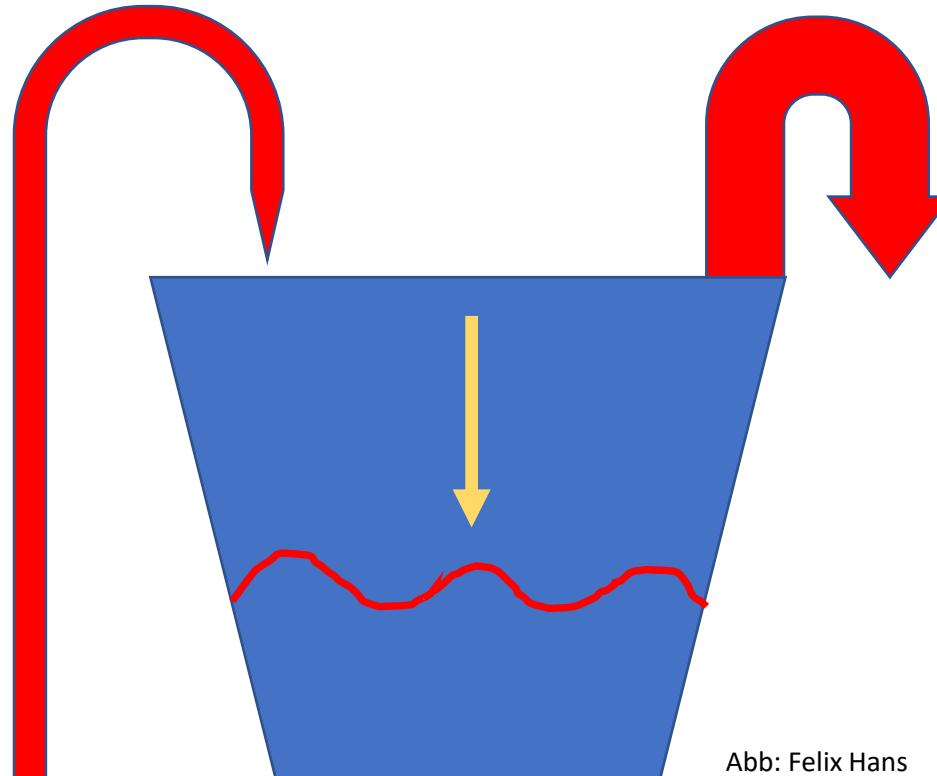


(3. LV-Funktion)

1. Reduktion

Vorlast /
Venöser Rückstrom

- ~~Mannitol~~
- **Furosemid???**
- Nitrate



2. Senkung

Nachlast /
Systemischer Widerstand

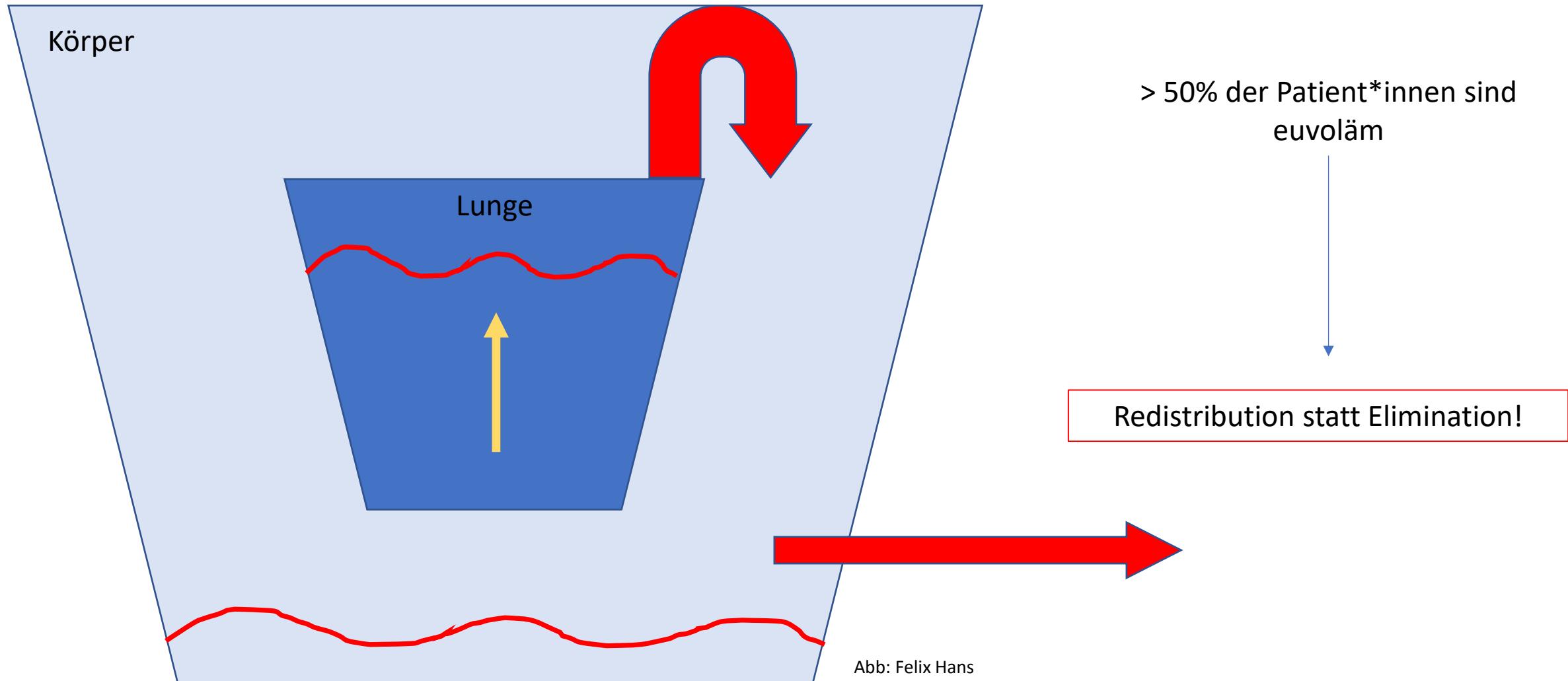
Abb: Felix Hans

The bigger picture



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM



Therapie?



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

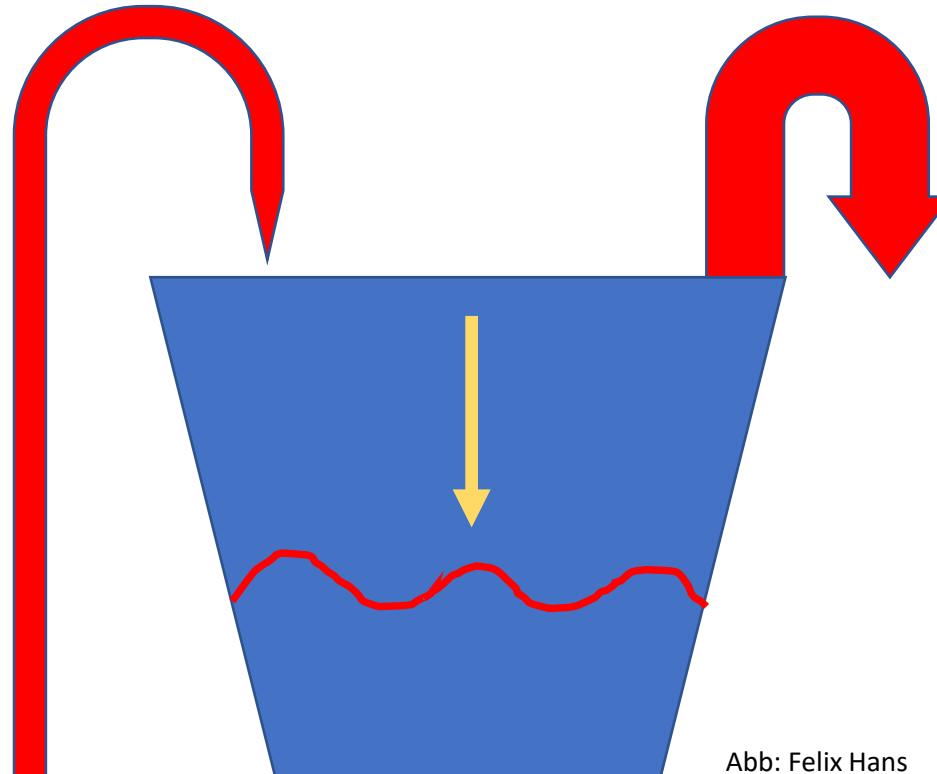


(3. LV-Funktion)

1. Reduktion

Vorlast /
Venöser Rückstrom

- ~~Mannitol~~
- (Furosemid)
- Nitrate



2. Senkung

Nachlast /
Systemischer Widerstand

Abb: Felix Hans

Therapie?



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

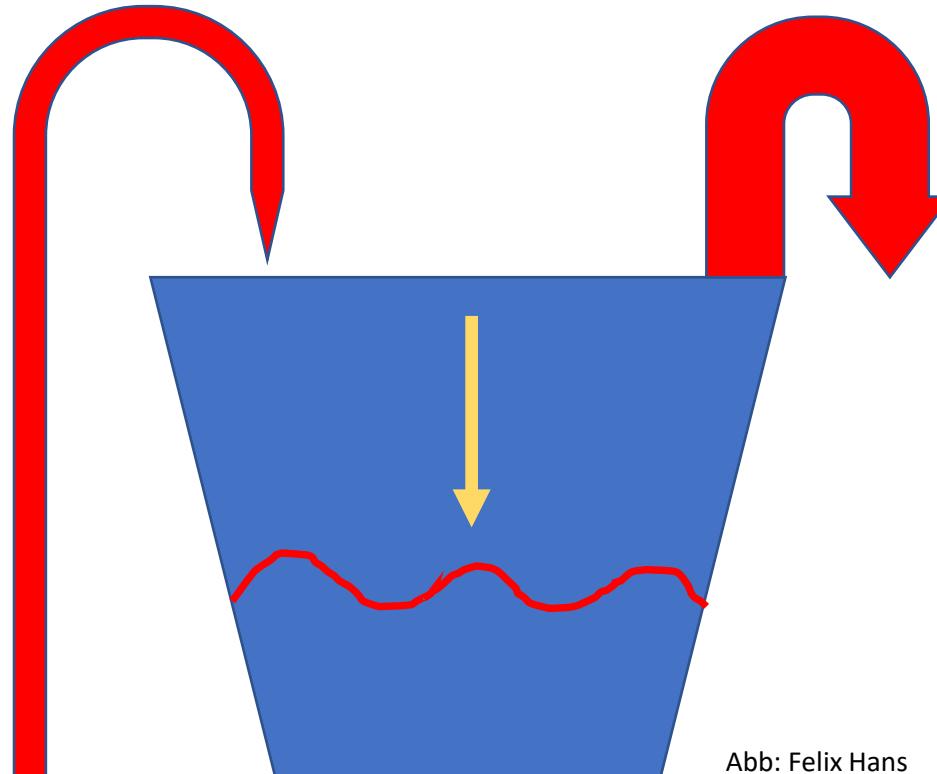


(3. LV-Funktion)

1. Reduktion

Vorlast /
Venöser Rückstrom

- ~~Mannitol~~
- (Eurosemid)
- Nitrate



2. Senkung

Nachlast /
Systemischer Widerstand

Abb: Felix Hans

Therapie?



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM



(3. LV-Funktion)

1. Reduktion

Vorlast /
Venöser Rückstrom

- ~~Mannitol~~
- (Furosemid)
- Nitrate

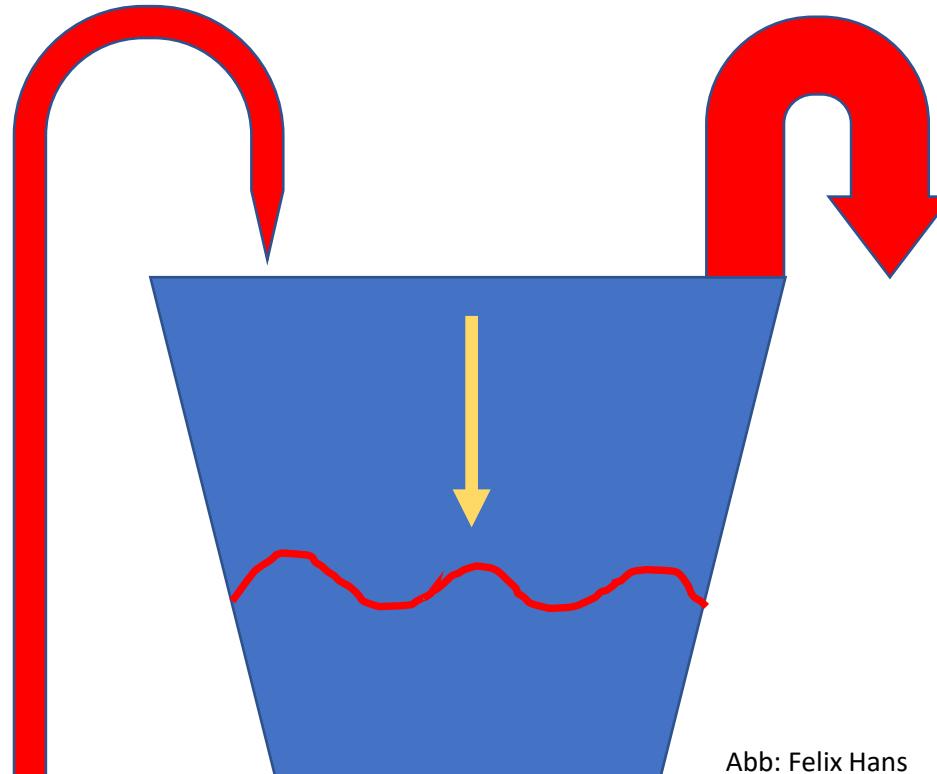


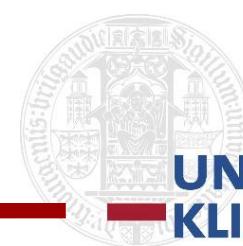
Abb: Felix Hans

2. Senkung

Nachlast /
Systemischer Widerstand

Nitrate!

Therapie?



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

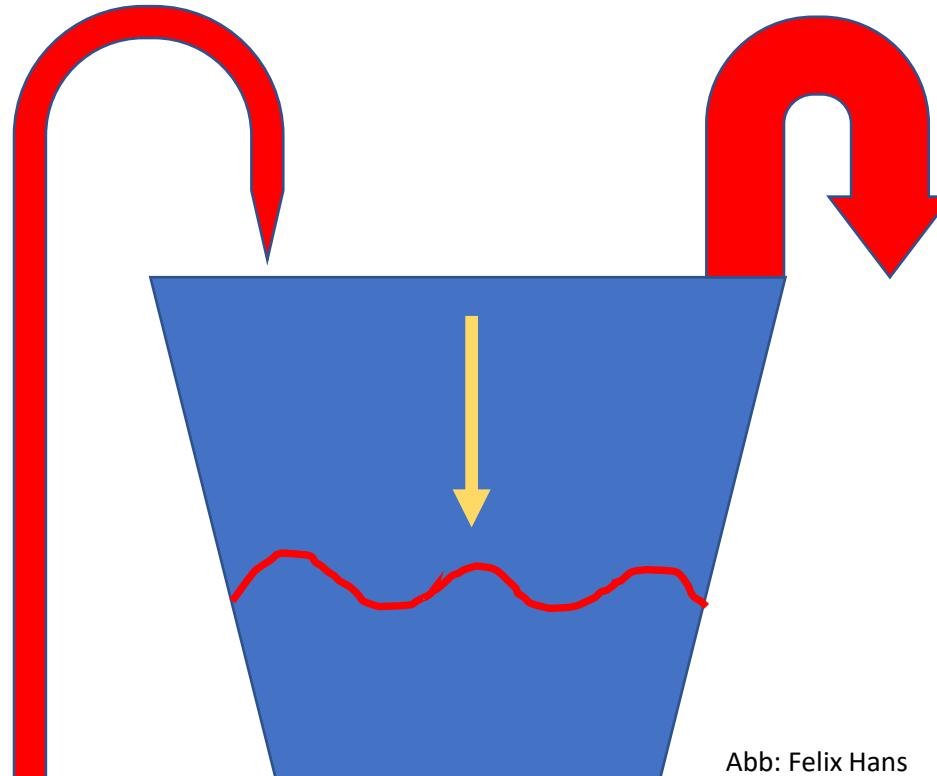


(3. LV-Funktion)

1. Reduktion

Vorlast /
Venöser Rückstrom

- ~~Mannitol~~
- (Furosemid)
- Nitrate



2. Senkung

Nachlast /
Systemischer Widerstand

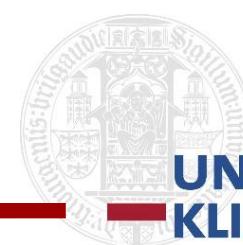
Nitrate!

Abb: Felix Hans

Dosierung Nitroglycerin:

- Sublingual 2-3 Hub
- Intravenös am besten als Perfusor 1mg/ml -> LR 3-6ml/h, evtl. kurzer „Bolus“ mit 15ml/h **CAVE: sehr potent!**

Therapie?



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

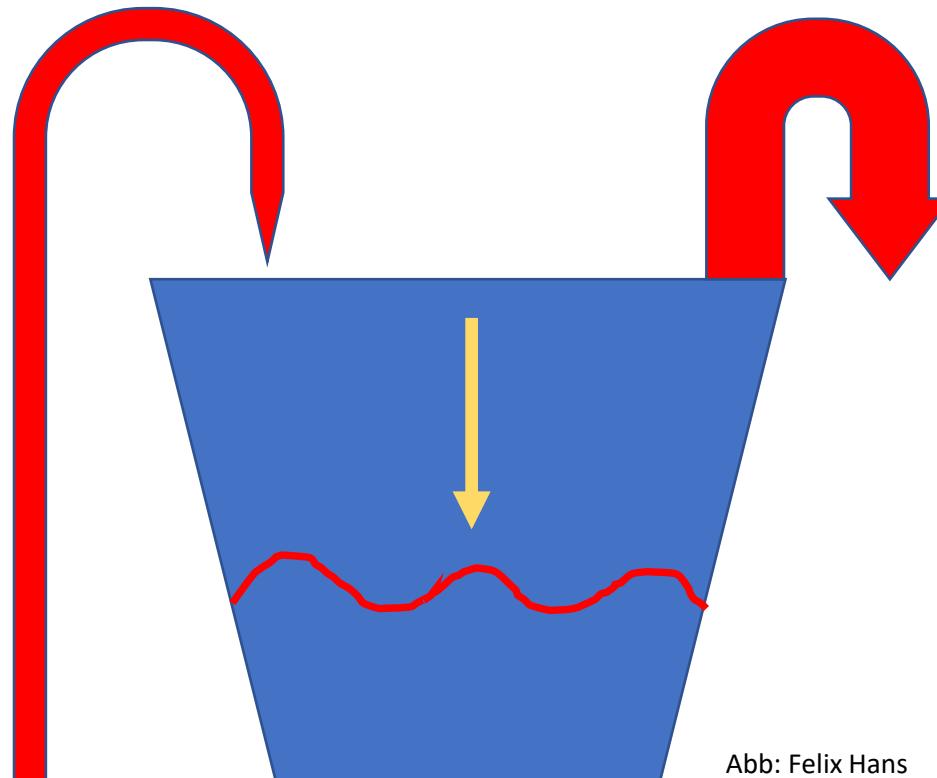


(3. LV-Ex~~ktion~~)

1. Reduktion

Vorlast /
Venöser Rückstrom

- ~~Mannitol~~
- (Furosemid)
- Nitrate



2. Senkung

Nachlast /
Systemischer Widerstand

Nitrate!

Abb: Felix Hans

Dosierung Nitroglycerin:

- Sublingual 2-3 Hub
- Intravenös am besten als Perfusor 1mg/ml -> LR 3-6ml/h, evtl. kurzer „Bolus“ mit 15ml/h **CAVE: sehr potent!**

Einsatz 5

Pat. erhielt 2 Hub Nitrospray s.l.

Verlaufs-ABCDE:

- A: frei
- B: brodelndes AG ubiquitär, AF ca. 25/min, insuffiziente Atemmechanik, SpO2 87% unter 15l Reservoirmaske
- C: EKG mit Sinustachykardie, Hf 105/min, RR 180/120mmHg
- D: wach
- E: keine wesentlichen Auffälligkeiten, keine Beinödeme

Was fehlt?

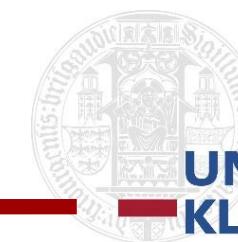


UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM



Wie?



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

ICH KAPIER
ES NICHT !!

DAS HÜSSTE DOCH
"PLUG AND PLAY"
FUNKTIONIEREN...



Wie?



Wie?

CPAP

ASB/PSV

BPAP

Sedierung



Inspiratorische
Druckunterstützung

FiO₂

PEEP

Wie?

Parameter**S2k Leitlinie Nichtinvasive Beatmung
(2023)**

Beatmungsmodus

CPAP: Kardiales Lungenödem

ASB / BPAP: COPD

Inspiratorische
Druckunterstützung

PEEP

FiO2

Sedierung

Wie?

Parameter**S2k Leitlinie Nichtinvasive Beatmung
(2023)**

Beatmungsmodus

CPAP: Kardiales Lungenödem

Inspiratorische
Druckunterstützung

ASB / BPAP: COPD

Individuell titriert, COPD 15-25mbar

PEEP

FiO2

Sedierung

Wie?

Parameter

S2k Leitlinie Nichtinvasive Beatmung (2023)

Beatmungsmodus

CPAP: Kardiales Lungenödem

ASB / BPAP: COPD

Inspiratorische
Druckunterstützung

Individuell titriert, COPD 15-25mbar

PEEP

Lungenödem: 5-10mbar
COPD: 3-6mbar

FiO₂

Sedierung

Wie?

Parameter

S2k Leitlinie Nichtinvasive Beatmung (2023)

| | |
|------------------------------------|--|
| Beatmungsmodus | CPAP: Kardiales Lungenödem ASB / BPAP: COPD |
| Inspiratorische Druckunterstützung | Individuell titriert, COPD 15-25mbar |
| PEEP | Lungenödem: 5-10mbar COPD: 3-6mbar |
| FiO2 | Sicherstellung einer adäquaten Sättigung |
| Sedierung | |

Wie?

Parameter

S2k Leitlinie Nichtinvasive Beatmung (2023)

| | |
|------------------------------------|--|
| Beatmungsmodus | CPAP: Kardiales Lungenödem ASB / BPAP: COPD |
| Inspiratorische Druckunterstützung | Individuell titriert, COPD 15-25mbar |
| PEEP | Lungenödem: 5-10mbar COPD: 3-6mbar |
| FiO2 | Sicherstellung einer adäquaten Sättigung |
| Sedierung | Bei starker Agitation |

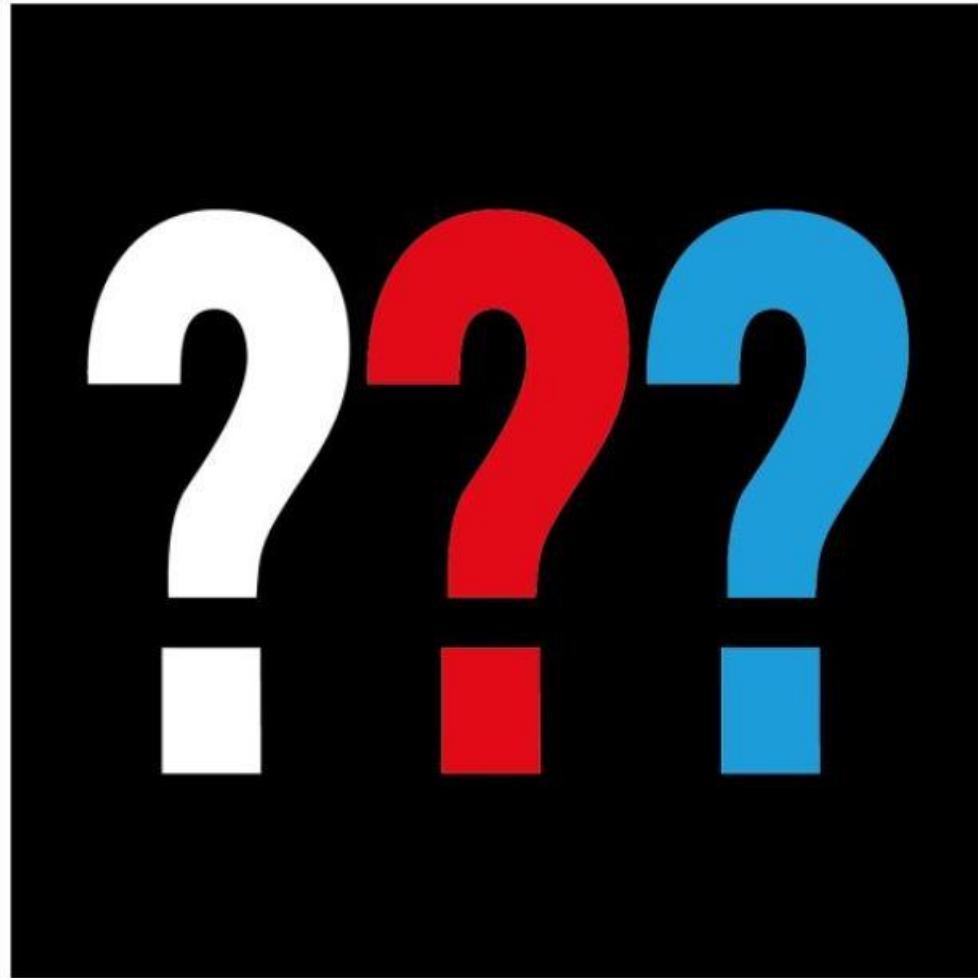
Patientenfall 5

- Beginn NIV-Beatmung mit CPAP, PEEP von 7, keine Druckunterstützung nötig bei gutem Atemminutenvolumen
- Keine Sedierung nötig bei guter Patientencompliance
- Komplikationsloser Transport auf die Intensivstation eines kleineren Krankenhauses

Fazit

Die drei „N“ des hypertensiven Lungenödems

- Nitro
- NIV
- Nichts anderes erstmal
(ggf. Furosemid)



Auf der Rückfahrt zur Wache genießt ihr noch die Aussicht in den Schwarzwald und überlegt kurz nochmal, was ihr heute alles für Einsätze hattet...



Es waren fünf Einsätze mit kardiozirkulatorischen
Notfällen!

Ihr erinnert euch auf einmal wieder an euren
Notarztkurs und den dortigen Vortrag

Ursachen akute Herzinsuffizienz



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

UNZ UNIVERSITÄTS-NOTFALLZENTRUM

Coronarsyndrom (akut)

Hypertensiver Notfall

Arrhythmie

Mechanische Ursache (akut)

Pulmonalarterienembolie



iStock
Credit: urfinguss

Vielen Dank
für die Aufmerksamkeit!

doreen.sternheim@uniklinik-freiburg.de



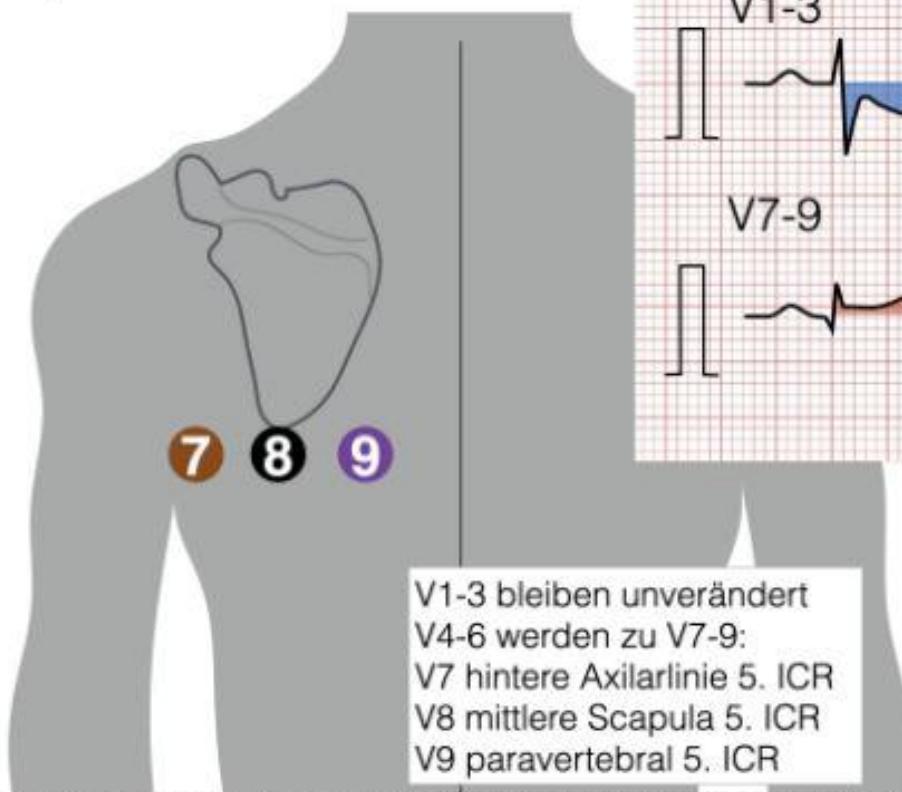
Zusätzliche EKG-Ableitungen

- Bei vermutetem inferioren STEMI/ rechtsventrikulärem Infarkt
Rechtskardiale Ableitung (V3R und V4R) und posteriore Ableitungen > 0,5mm signifikant
- Bei vermutetem posteriorem STEMI (ST-Senkungen in V1-V3):
Posteriore Ableitung V7-V9: ST-Hebung > 0,5mm signifikant!

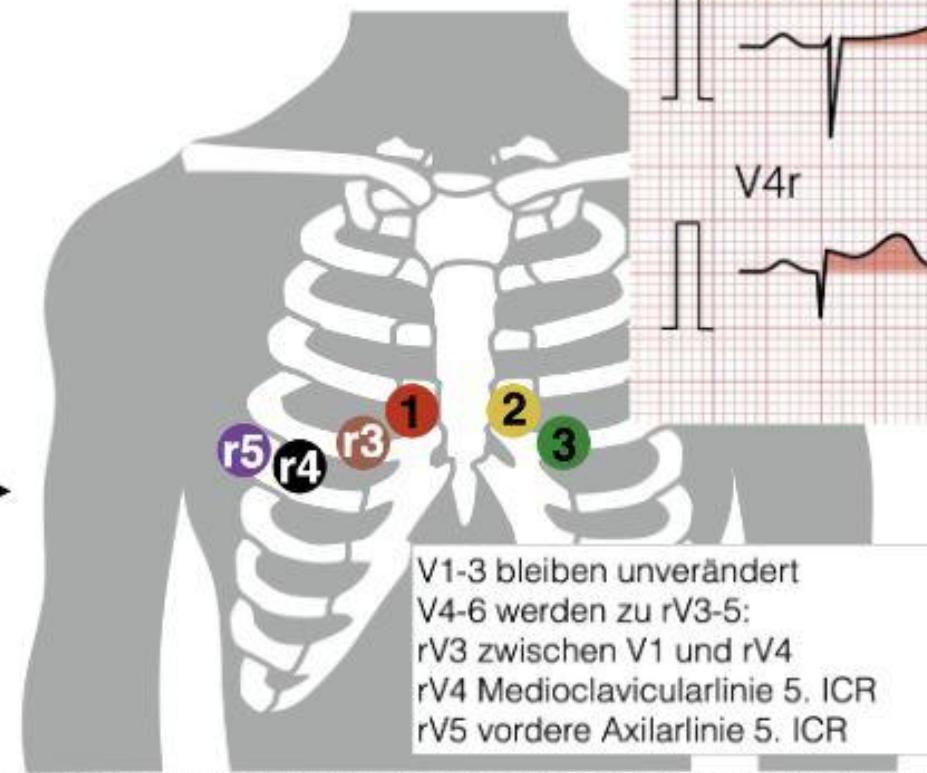
Zusatableitungen

immer bei Klinik & verdächtigem EKG (z.B. „nur“ ST-Senkung / isolierte Hebung)

posterior



rechtsventrikulär



RV-Infarkt z.B.:
Diskrete Hebung V1 +
deutliche(re) Heb. V3-5r

Posteriorinfarkt z.B.:
ST-Senkungen V1-3
ST-Hebungen V7-9