KOMPENDIUM · EKG

# EKG ved brystsmerter

## Hvilken del av hjertet ser hver avledning?

Dr. André Nanbjør · v0.2, november 2026

Et kompendium til undervisningen for ambulansepersonell og anestesileger. Målet er å forstå hvilke deler av hjertet vi undersøker med hver avledning, og hvilken arterie som forsyner dem.

### Kurven
Koble P, QRS og T til det som skjer i hjertet.

### Elektrodene
Sette et 12-avlednings EKG riktig ut fra benmarkører, og vite når du trenger V3R/V4R og V7–V9.

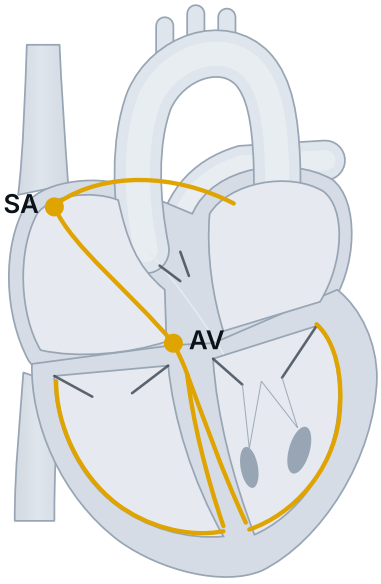
### Veggene
Vite hvilken vegg hver gruppe avledninger ser, og hvilken arterie som vanligvis forsyner den.

### Mønstrene
Kjenne igjen typiske ST-mønstre og grensene for ST-elevasjon.

1 Fra impuls til kurve
2 Slik settes EKG på
3 Hva hver avledning ser
4 Mønstrene ved infarkt
5 Fallgruver
Kilder

# 1 Fra impuls til kurve

Hver del av kurven svarer til et bestemt steg i hjertets elektriske aktivering.



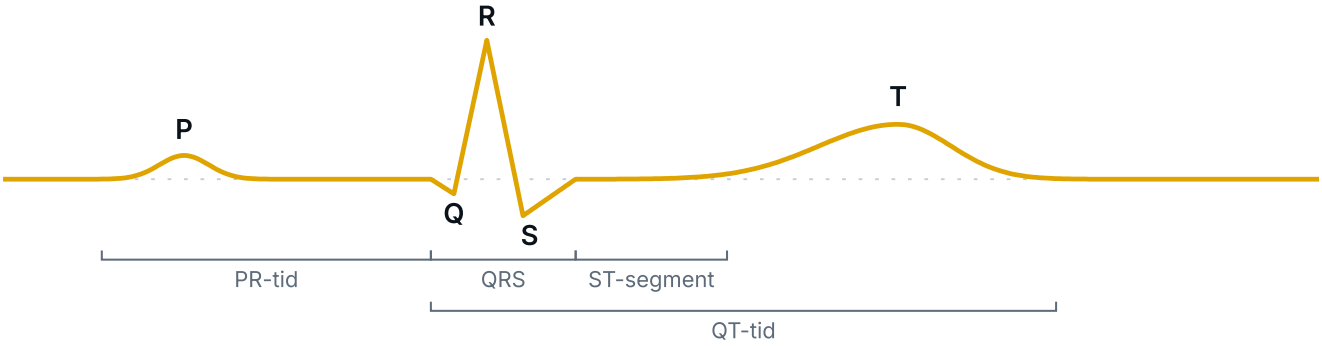

Ledningssystemet i frontalsnitt.

**SA-knuten**
Hjertets normale pacemaker, øverst i høyre atrium ved innløpet av vena cava superior. Impulsen sprer seg herfra over atriene og gir P-bølgen.

**AV-knuten**
Eneste normale forbindelse mellom atrier og ventrikler. Bremser impulsen, så atriene rekker å tømme seg før ventriklene trekker seg sammen.

**His' bunt og grenene**
Fører impulsen fra AV-knuten gjennom skjelettet i hjertet og ned i septum. Deler seg i fascikler og fører impulsen til venstre ventrikkel. Blokk gir LBBB, som gjør ST-vurderingen usikker (Byrne 2023).

**Purkinje-fibre**
Sprer impulsen raskt gjennom ventrikkelmuskelen, så begge ventrikler aktiveres nesten samtidig. Det gir den smale QRS-en.




Ett hjerteslag, skjematisk.

**P-bølgen**
Depolarisering av atriene. Atriene trekker seg sammen like etterpå.

**QRS-komplekset**
Depolarisering av ventriklene. Bredt QRS over 0,12 s er unormalt (Lott 2025). Ventriklene trekker seg sammen like etterpå.

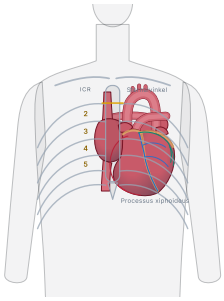
**T-bølgen**
Repolarisering av ventriklene. Hyperakutte T kan være et tidlig tegn på okklusjon (Mills 2026).

**PR-tid**
Fra starten av P-bølgen til starten av QRS. Over 0,2 s er AV-blokk grad I (Lott 2025).

**ST-segmentet**
Måles i J-punktet, der QRS slutter. ST-elevasjon i to tilstøtende avledninger gir mistanke om akutt koronarokklusjon (Byrne 2023; Mills 2026).

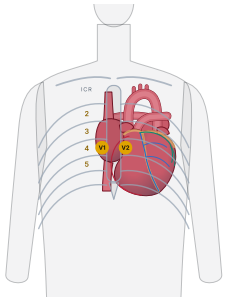
# 2 Slik settes EKG på

Elektrodene settes ut fra benmarkører. Riktig plassering er forutsetningen for at avledningene ser det vi tror.



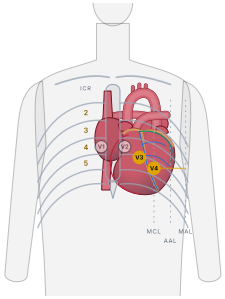
## Tell ribbeina, ikke gjett

Alle brystavledningene settes ut fra **benmarkører**. Finn **sternalvinkelen** der brystbeinets øvre del møter selve brystbeinet. Den ligger ved **2. ribbe**. Tell deg nedover: interkostalrom (ICR) nummer *n* ligger rett under ribbe *n*.



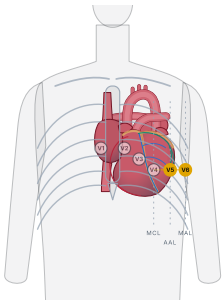
## V1 og V2: brystbeinskanten

**V1** settes i 4. ICR ved **høyre** brystbeinskant og **V2** i 4. ICR ved **venstre** brystbeinskant. De ligger på hver side av brystbeinet og ser mot septum.



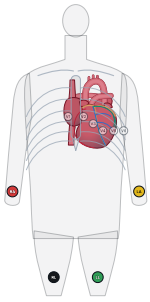
## V4 først, så V3

**V4** settes i 5. ICR i **midtklavikularlinjen** (rett ned fra midten av kragebeinet). **V3** settes midt mellom V2 og V4. Derfor setter man V4 før V3.



### V5 og V6: i samme høyde som V4

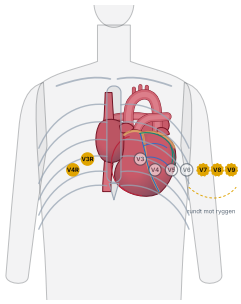
**V5** og **V6** settes i **samme høyde** som V4, i henholdsvis **fremre** og **midtre aksillærlinje**. Følg en vannrett linje, ikke ribben, som skråner nedover mot siden.



### Fire elektroder gir seks avledninger

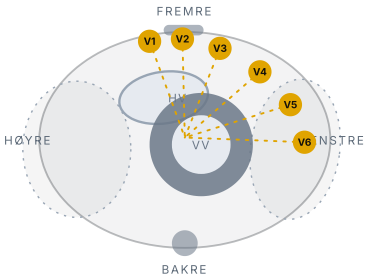
En elektrode på hver arm og hvert ben gir de seks **ekstremitetsavledningene** (I, II, III, aVR, aVL, aVF). Fargene er faste: **rød** høyre arm, **gul** venstre arm, **grønn** venstre ben og **svart** høyre ben.

Prehospitalt og ved akutt EKG festes armelektrodene ofte ved skuldrene og benelektrodene på nedre del av torso, så pasienten slipper å ligge helt stille. Det kan gi små endringer i utslagene sammenlignet med plassering på ekstremitetene.

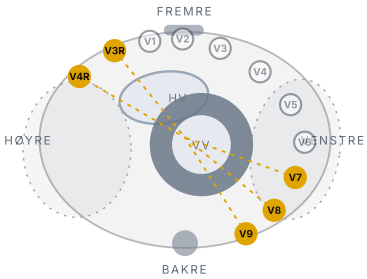


### Når standard ikke er nok

**V3R og V4R** er speilbildet av V3 og V4 på høyre side. **V7, V8 og V9** settes bak, i samme høyde som V6: V7 i bakre aksillærlinje, V8 ved skulderbladets spiss og V9 ved ryggraden. Tilleggsavledninger anbefales ved nedreveggs-STEMI, og når okklusjon mistenkes og standardavledningene er uavklarte (Byrne 2023).




Brystavledningene i tverrsnitt, sett nedenfra: V1–V6 fra septum til lateralvegg.

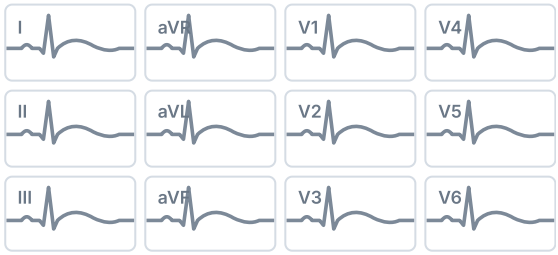



Tilleggsavledningene: V3R og V4R mot høyre ventrikkel, V7–V9 mot bakre vegg.

# 3 Hva hver avledning ser

Tolv avledninger, fire vegger

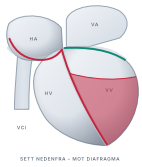
Seks avledninger i **frontalplanet** (I, II, III, aVR, aVL, aVF) og seks i **horisontalplanet** (V1–V6). Sammen dekker de hjertets nedre, laterale, septale og fremre vegg.



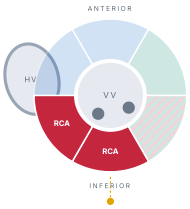

## Slik leser vi dem

ST-elevasjon i en avledning peker på veggen som vender mot den. Avledninger på motsatt side viser ofte speilbildet (resiprok ST-depresjon).

LBBB, RBBB eller pacet rytme gjør ST-vurderingen usikker. Ved sterk mistanke om iskemi håndteres pasienten som ved STEMI (Byrne 2023).



Sett nedenfra




Tverrsnitt av VV

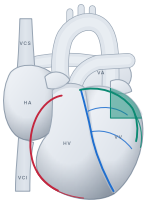
## Nedre vegg



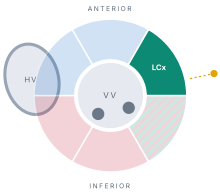

**II, III og aVF** har den positive polen mot venstre ben og ser derfor hjertet nedenfra, mot flaten som hviler på diafragma.

- **RCA (oftest), ev. LCx**

ST↑ III > II og ST↓ i aVL taler for RCA fremfor LCx. Ved nedreveggs-STEMI: ta V3R/V4R (Byrne 2023).



Sett forfra




Tverrsnitt av VV

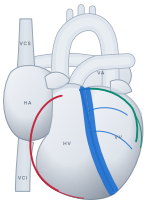
## Høy lateral vegg



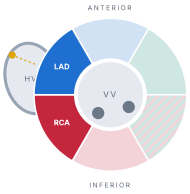

**I og aVL** har den positive polen mot venstre arm og ser hjertet fra venstre side, mot øvre del av lateralveggen.

- **LCx, ev. diagonalgren fra LAD**

ST↑ i I og aVL sammen med ST↑ i V1–V4 tyder på proksimal LAD eller diagonalgren.

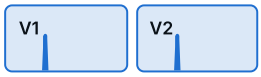


Sett forfra




Tverrsnitt av VV

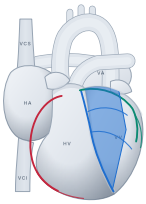
## Septum



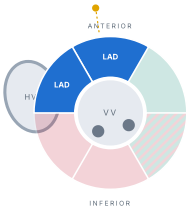

**V1 og V2** sitter på hver side av brystbeinet i 4. interkostalrom og ser septum, skilleveggen mellom ventriklene.

- **LAD (anteroseptalt) og RCA (inferoseptalt)**

Høyre ventrikkel ligger rett foran septum, så endringer i V1–V2 kan også komme fra HV.



Sett forfra




Tverrsnitt av VV

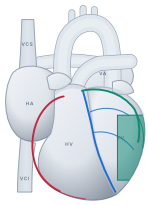
## Fremre vegg



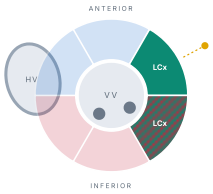

**V3 og V4** ligger rett foran hjertet (V4 i 5. interkostalrom i midtklavikularlinjen) og ser fremre vegg og apex.

- **LAD**

Grense i V2–V3: ≥ 2 mm hos menn ≥ 40 år, ≥ 2,5 mm hos menn < 40 år, ≥ 1,5 mm hos kvinner. Andre avledninger: ≥ 1 mm i to tilstøtende. Målt i J-punktet (Byrne 2023; Mills 2026).



Sett forfra




Tverrsnitt av VV

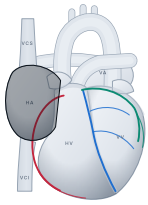
## Lateral vegg



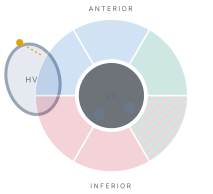

**V5 og V6** sitter ved siden av hjertet (5. interkostalrom, fremre og midtre aksillærlinje) og ser lateralveggen.

- LCx (ev. RCA ved høyredominans)

LCx-okklusjon kan gi nesten normalt EKG. Ultralyd kan styrke mistanken, men skal ikke forsinke reperfusjon (Byrne 2023).



Sett forfra




Tverrsnitt av VV

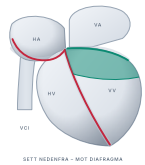
## aVR – innsiden



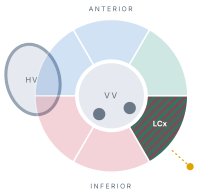

**aVR** har den positive polen mot høyre arm og ser hjertet fra høyre skulder, mot hulrommet og høyre atrium. Den er normalt negativ.

- Ingen enkelt vegg

ST-depresjon ≥ 1 mm i minst seks avledninger sammen med ST-elevasjon i aVR og/eller V1 taler for flerkarsykdom eller hovedstammeobstruksjon, særlig ved hemodynamisk påvirkning (Byrne 2023). Funnet er ikke spesifikt for infarkt (Mills 2026).



Sett nedenfra




Tverrsnitt av VV

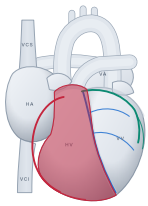
## Bakre vegg



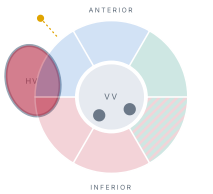

Bakveggen har ingen avledning i standard-EKG. **V1–V3** viser den som speilbilde, og ekstra avledninger **V7–V9** på ryggen ser den direkte.

- LCx (ev. RCA ved høyredominans)

ST-depresjon ≥ 1 mm i V1–V3, særlig med R > S i V1/V2 og positiv terminal T (Byrne 2023; Mills 2026). Bekreft i V7–V9: ST↑ ≥ 0,5 mm, hos menn < 40 år ≥ 1 mm (Thygesen 2019).



Sett forfra




Tverrsnitt av VV

## Høyre ventrikkel




Høyre ventrikkel ligger foran og til høyre. **V3R og V4R** er brystavledninger speilvendt over til høyre side.

- RCA (proksimal)

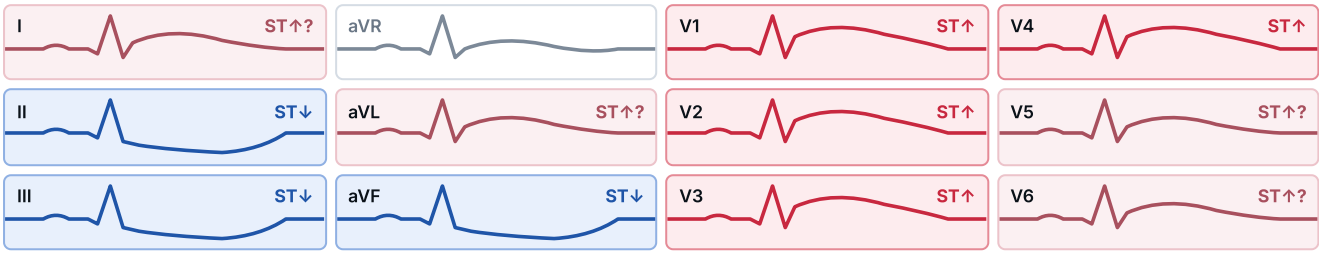
ST-elevasjon i V3R–V6R taler for HV-infarkt (Byrne 2023; Mills 2026). Grense ≥ 0,5 mm, hos menn < 30 år ≥ 1 mm (Thygesen 2019). Pasienten er preload-avhengig, og nitrater skal ikke gis (Byrne 2023).

# 4 Mønstrene ved infarkt

Rutene viser hvilke avledninger som typisk endres. De er skjematiske, ikke ekte EKG.

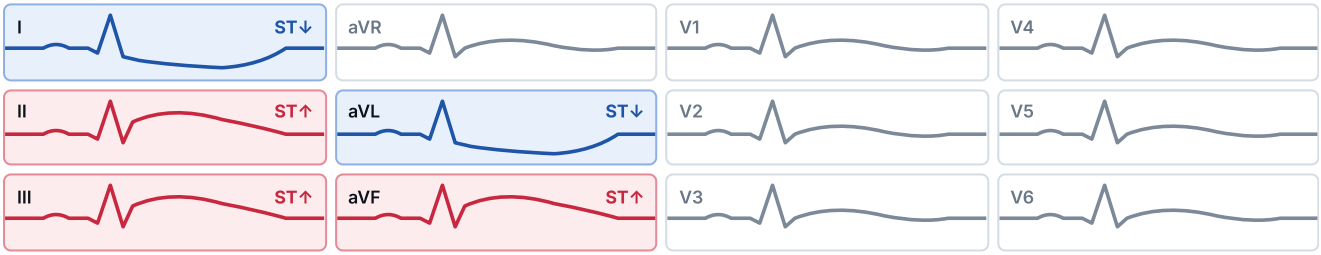
ST↑ elevasjon  ST↓ resiprok depresjon  ST↑? kan forekomme

## Fremreveggsinfarkt LAD



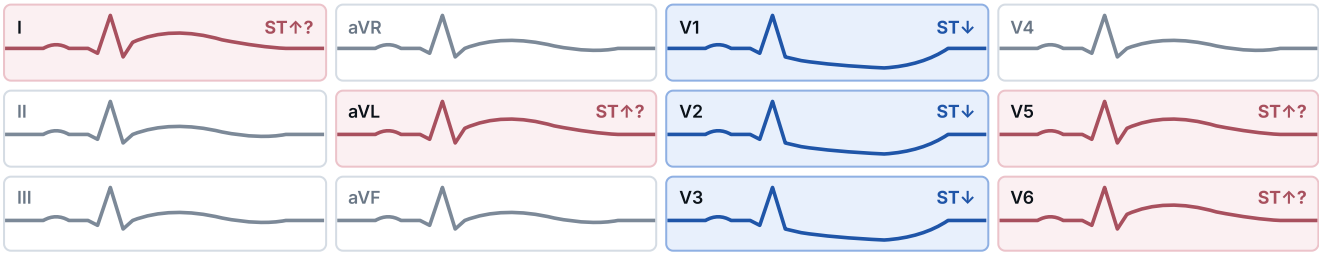

- ST-elevasjon V1–V4 (± V5–V6); også I og aVL ved proksimal LAD eller diagonalgren
- Resiprok ST-depresjon inferiort kan forekomme
- Grense i V2–V3, målt i J-punktet: ≥ 2 mm hos menn ≥ 40 år, ≥ 2,5 mm hos menn < 40 år, ≥ 1,5 mm hos kvinner (Byrne 2023; Mills 2026)
- Andre avledninger: ≥ 1 mm i to tilstøtende, uten venstre ventrikkelhypertrofi eller LBBB (Byrne 2023; Mills 2026)

## Nedreveggsinfarkt RCA (oftest), ev. LCx




- ST-elevasjon II, III og aVF; resiprok ST-depresjon I og aVL
- ST↑ III > II og ST↓ i aVL taler for RCA fremfor LCx
- Ved nedreveggs-STEMI: ta V3R/V4R (Byrne 2023). ST↑ ≥ 0,5 mm, hos menn < 30 år ≥ 1 mm (Thygesen 2019), taler sterkt for HV-iskemi (Byrne 2023)
- ST↓ V1–V3 kan bety bakre utbredelse – ta V7–V9 (Byrne 2023)

## Lateral og bakre vegg LCx (ev. RCA ved høyredominans)




- ST-elevasjon I, aVL og V5–V6 – ofte lite uttalt; LCx-okklusjon kan gi nesten normalt EKG
- Bakre vegg: ST-depresjon ≥ 1 mm i V1–V3, særlig med dominant R (R > S) i V1/V2 og positiv terminal T (Byrne 2023; Mills 2026)
- Bekreft med V7–V9 (Mills 2026): ST↑ ≥ 0,5 mm, hos menn < 40 år ≥ 1 mm (Thygesen 2019). Ofte LCx (Byrne 2023)

## Fra EKG til ultralyd

| TERRITORIUM | EKG (ST↑ / RESIPROK) | BEST I TTE-SNITT |
|---|---|---|
| **LAD** – fremre vegg, septum, apex | V1–V4 (± I, aVL) / II, III, aVF | PSAX kl. 9–1 · A4C apex og apikal septum · PLAX anteroseptum |
| **RCA** – nedre vegg (± HV) | II, III, aVF (III > II), V4R / I, aVL | PSAX kl. 5–9 · A4C basal inferoseptum · HV fri vegg i A4C og S4C |
| **LCx** – lateral og bakre vegg | I, aVL, V5–V6, V7–V9 / V1–V3 | PSAX kl. 1–5 · A4C lateral vegg · PLAX bakre vegg |

Typiske mønstre etter Byrne 2023, Mills 2026, Cerqueira 2002 og Lang 2015. Koronaranatomien varierer.

# 5 Fallgruver

EKG-et må alltid ses sammen med klinikken.

| FALLGRUBE | HUSK |
|---|---|
| **Akutt okklusjon uten ST-elevasjon** | Inntil 1 av 4 som behandles som NSTEMI har en akutt okkludert arterie. Mønstre som kan tilsvare STEMI: hyperakutte T, de Winter, Wellens, Aslanger og «South African flag» (Mills 2026). |
| **Ledningsforstyrrelser og pacing** | LBBB, RBBB og pacet rytme gjør ST-vurderingen usikker. Ved sterk klinisk mistanke håndteres pasienten som ved STEMI (Byrne 2023). |
| **Normalt EKG utelukker ikke ACS** | EKG er normalt hos mer enn en tredel ved NSTE-ACS (Byrne 2023). |
| **LCx-okklusjon** | Kan gi nesten normalt EKG. Ta V7–V9 ved ST-depresjon i V1–V3 (Mills 2026). |
| **Nedreveggs-STEMI** | Ta V3R/V4R (Byrne 2023). HV-infarkt gjør pasienten preload-avhengig, og nitrater skal ikke gis (Byrne 2023). |

12-avl. EKG raskt. Ved STEMI eller STEMI-ekvivalent går reperfusjon foran ultralyd (Byrne 2023).

## Kilder


1. Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. Eur Heart J 2023;44:3720–826.
2. Cerqueira MD, Weissman NJ, Dilsizian V, et al. Standardized myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart. Circulation 2002;105:539–42.
3. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults (ASE/EACVI). J Am Soc Echocardiogr 2015;28:1–39.
4. Mills NL, Newby LK, Zaman S, et al. Fifth universal definition of myocardial infarction (2026). Eur Heart J 2026;47:5911–58.
5. Lott C, Karageorgos V, Abelairas-Gomez C, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2025: Special circumstances in resuscitation. Resuscitation 2025;215:110753.
6. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). Eur Heart J 2019;40:237–69.