

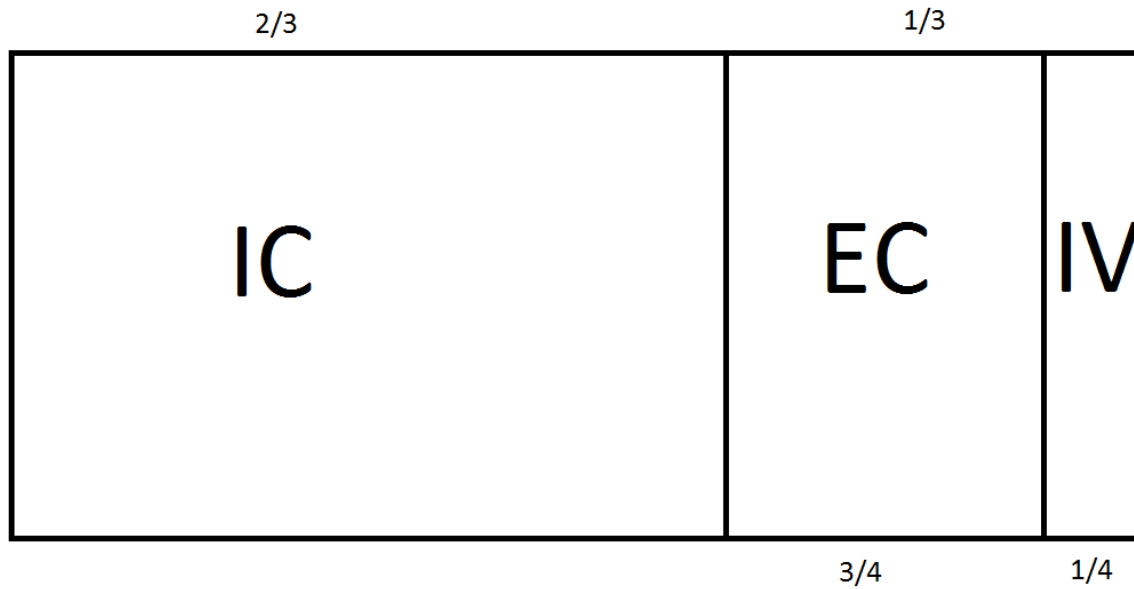
HEMOCONTROL

EN VÄG TILL KONTROLLERAD
INTRADIALYTISK HYPOVOLEMI

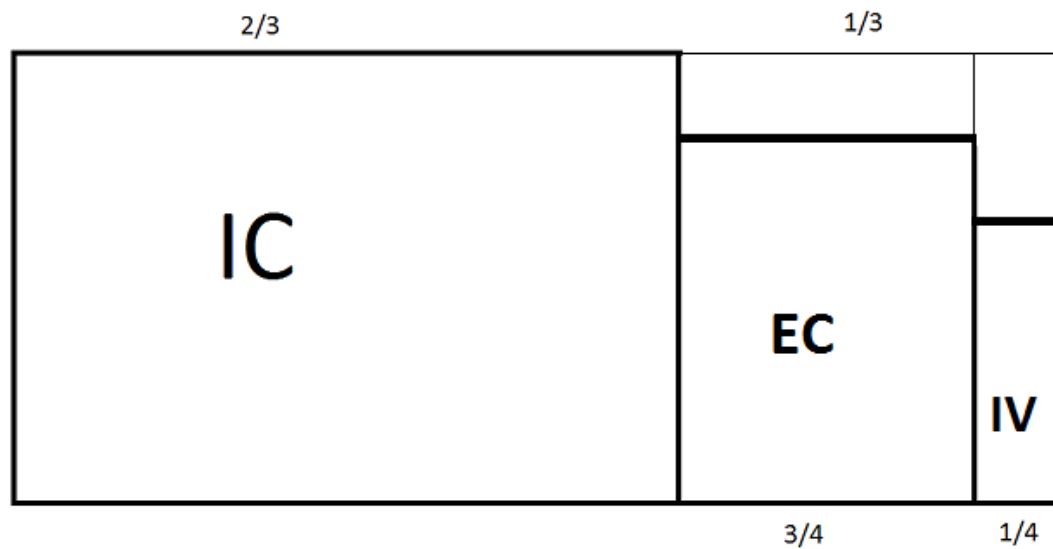
VLADIMIR DRYBCAK

INTRADIALYTISK HYPOVOLEMI

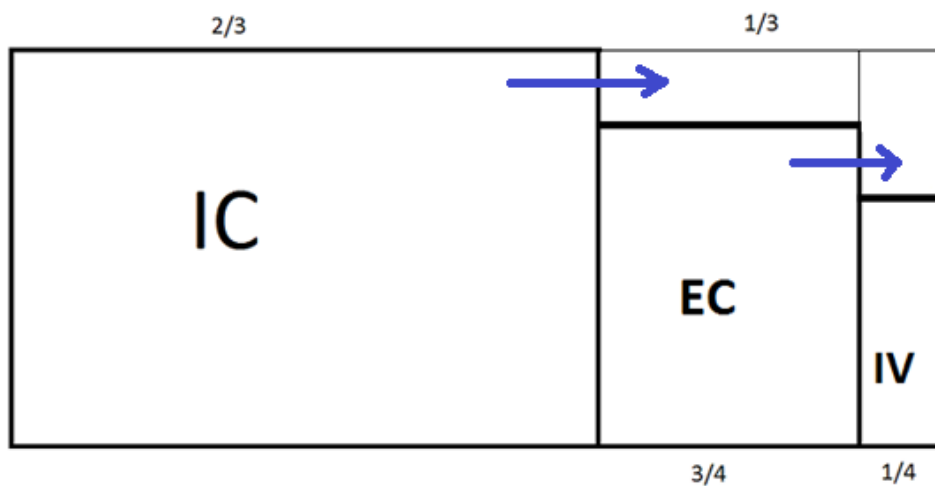
- ▶ En av dialysens uppgifter är borttagning av överskottsvätska
- ▶ Vätska dras från blod med intravasal hypovolemi som följd
- ▶ Som hypovolemi definieras alla tillstånd där cirkulerande plasmavolym är reducerad
- ▶ *Janusinfo, vätskebalansrubbningar, 2018-05-14*
- ▶ Hypovolemi mäts i procentuell minskning av den ursprungliga blodmängden och kallas för **blodvolymsminskning**



VATTEN I
KROPPEN INNAN
DIALYSEN



BLODVOLYMS-
MINSKNING,
INTRADIALYTISK
HYPOVOLEMI



PLASMA-
ÅTERFYLLNAD

INTRADIALYTISK HYPOVOLEMI

- ▶ Ett viss grad av hypovolemi är nödvändig för att vätska ska förflytta sig in i blodbanan
- ▶ Den hypovolemi som kroppen inte kan/hinner kompensera för medför allvarliga biverkningar
- ▶ Mekanismer bakom intradialytisk hypovolemi är bla vätskedragning och blodets rening

TORRVIKT

"NÄR TRO FÅR STYRA"

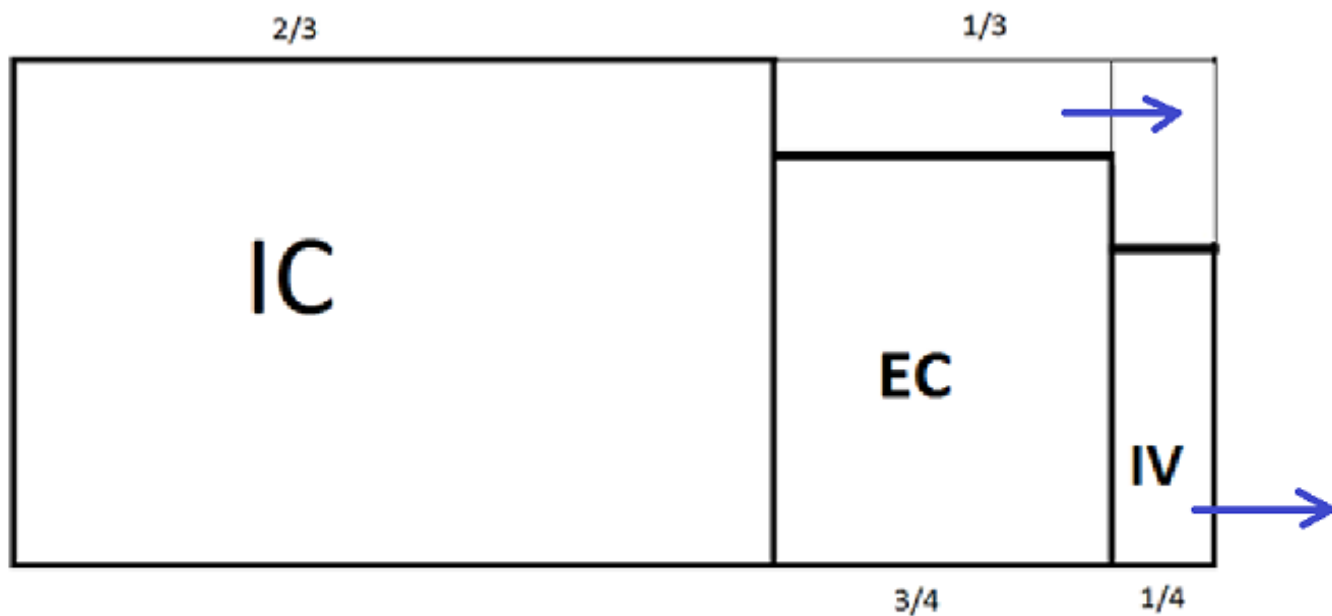
- ▶ "Täta bioimpedansmättningar avslöjade att dialyspatientens torrsvikt kan variera med flera kilogram per vecka"
- ▶ *Jenny Stenberg, Korrigering av hemodialyspatienters torrsvikt med hjälp av bioimpedansspektroskopi, 2013*
- ▶ För högt torrsvikt innebär övervätskning med förtidsdöd som följd, kan döljas med blodtrycksmedicin
- ▶ För låg torrsvikt innebär hypovolemi med förtidsdöd som följd

ICKE KONTROLLERAD INTRADIALYTISK HYPOVOLEMI

- ▶ Vätskedragning bestäms i förväg
- ▶ Torrsvikt (tro), UF VOLYM (bedömning), UF RATE (förbestämt)
- ▶ Grad av intradialytisk hypovolemi (blodvolymssminskning) *blir slumpmässigt och okontrollerad* (övervakad av personal)
- ▶ Kroppen måste kompensera för UF RATE

KONTROLLERAD INTRADIALYTISK HYPOVOLEMI

- ▶ Vid kontrollerad intradialytisk hypovolemi blir blodvolymssminskning *förbestämt och kontrollerad*
- ▶ UF RATE blir styrd av blodvolymssminskning
- ▶ Kroppen får vara med och reglera UF RATE



BLODVOLYMS-
MINSKNING,
INTRADIALYTISK
HYPOVOLEMI

FEL UF RATE

- ▶ Fel UF RATE är UF RATE som är i obalans med plasmaåterfyllnaden
- ▶ Fel UF RATE kan uppstå på grund av fel torrsvikt, eller för kort dialystid
- ▶ Fel UF RATE kan även uppstå vid rätt UF VOLYM och rätt dialystid, om vätska dras vid fel tidpunkt under dialysen

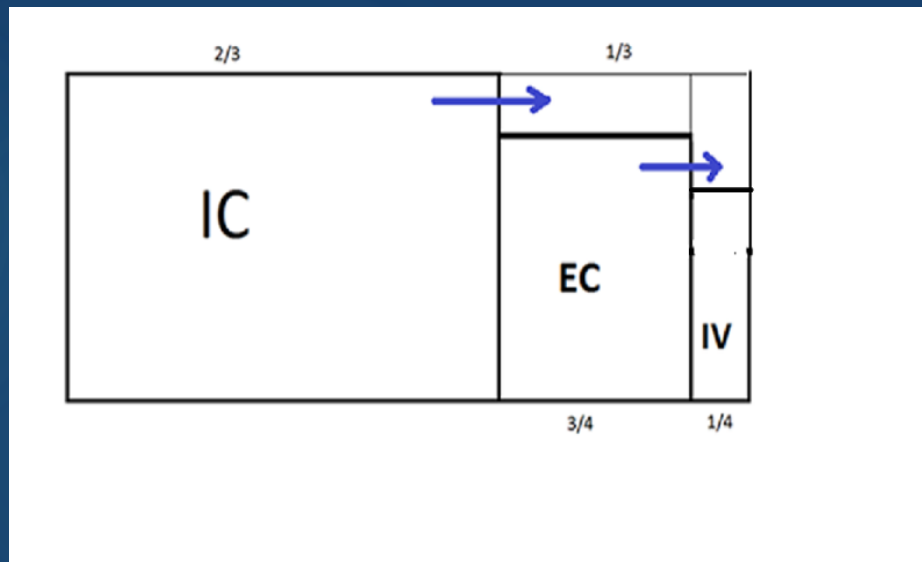
PLASMAÅTERFYLLNAD

FAKTORER

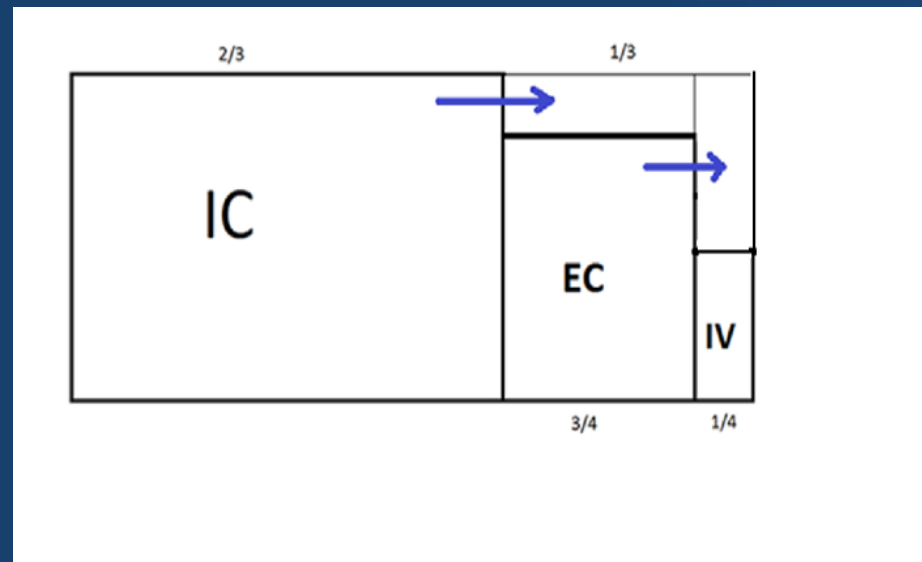
- ▶ Plasmaåterfyllnad är ett dynamisk process som främjas av tex liggande läge, ändringar i blodtryck, eller höjd nivå av osmotiska ämne i plasma (som natrium, glukos, albumin, etc)
- ▶ Låg kolloidosmotisk tryck (låg nivå av plasmaalbumin) påverkar plasmaåterfyllnad negativ
- ▶ Lägre plasmaosmotisk tryck orsakad av blodets rening från slaggprodukter (osmotiskaktiva ämnen) försämrar plasmaåterfyllnad

PLASMAÅTERFYLLNAD, DYNAMIK

Sovande



Sittande



PLASMAÅTERFYLLNAD

BLODTRYCK

- ▶ Stigande blodtryck under dialysen försämrar plasmaåterfyllnad på grund av högre intrakapillärt blodtryck och minskad membran yta vid vasokonstriktion
- ▶ Patienter med stigande intradialytisk blodtryck har statistisk sett ökad risk för förtidsdöd (ev. otillräcklig borttagning av överskottsvätska pga försämrad plasmaåterfyllnad?)

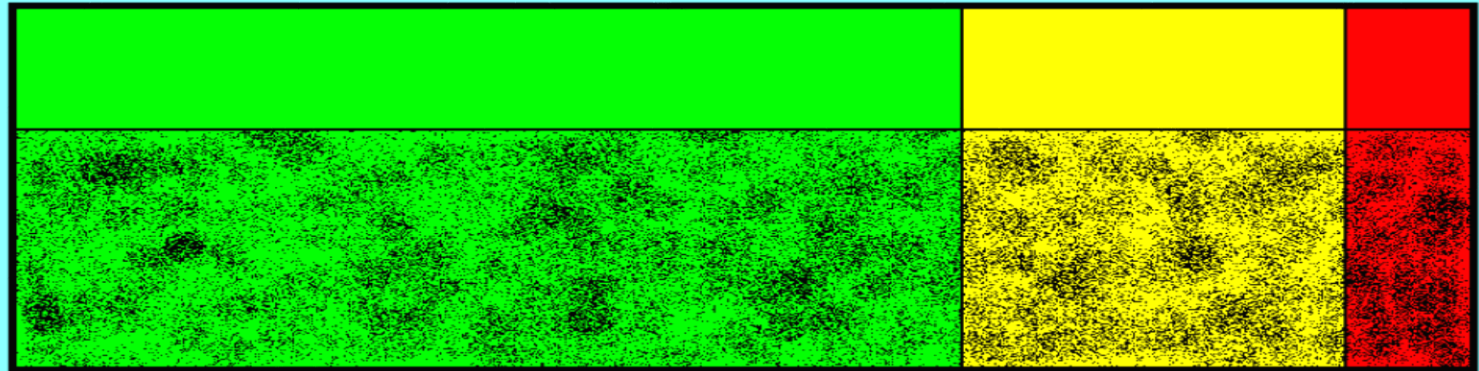
BLODETS RÆNING

- ▶ Reningsprocessen medför lägre nivå av uremiska produkter (osmotiskaktiva salter) i blodet (urea rebound)
- ▶ Vätskan i kroppen följer denna koncentrationsgradient(osmos) och förflyttar sig från blod till övriga kropp (IC, EC)
- ▶ Orsaken bakom dysequilibrium
- ▶ På måndagar är patienter ”svårdragna”, pga. högre halt an uremiska produkter?

UREMISKA PRODUKTER INNAN DIALYS

INTRACELLULÄR
2/3

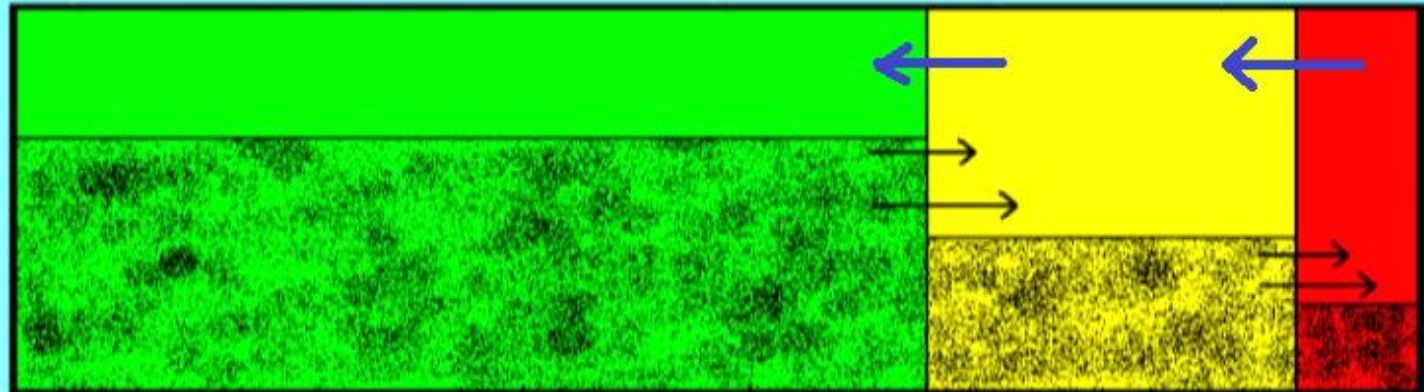
EXTRACELLULÄR
1/3



3/4

1/4

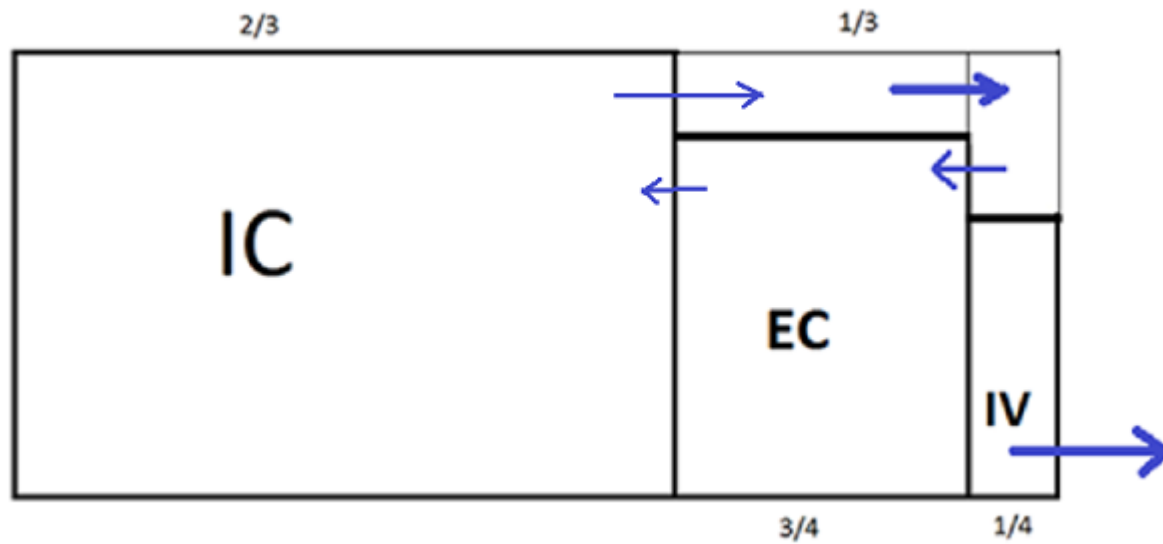
UREMISKA PRODUKTER UNDER/EFTER DIALYS



HUR STARK ÄR DENNA
OSMOTISKA EFFEKTEN
EGENTLIGEN?

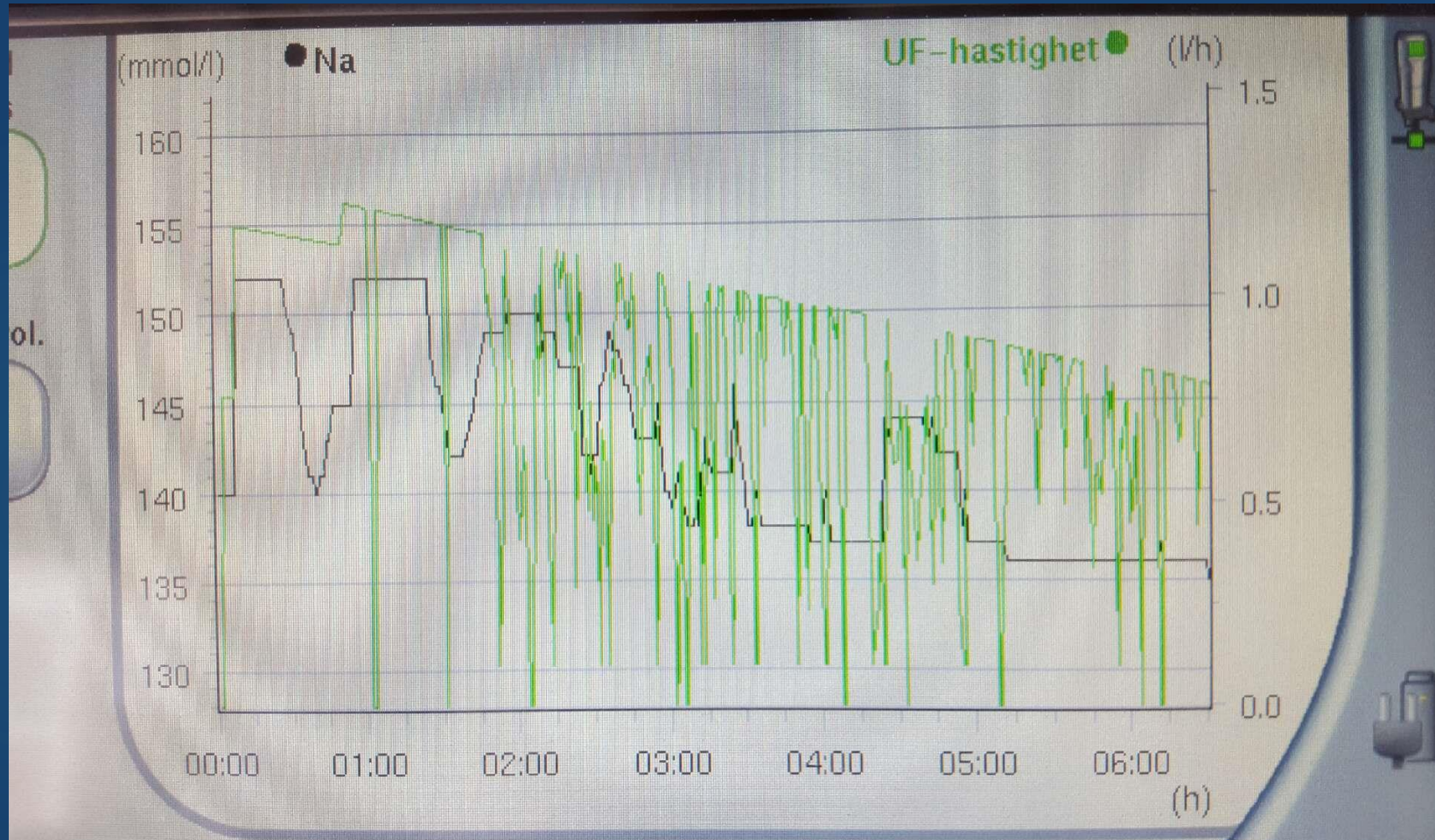
DIALYSRELATERAD HJÄRNÖDEM

- ▶ Ändring i plasmaosmotiska trycket som antagligen ursakas av blodets rening på urea medför dialysrelaterad hjärnödem
- ▶ Hjärnans grå massa ökade med 4%, medan ventrikel volym minskade med 7%
- ▶ Hjärnans vit massansvolym ändrades inte signifikant
- ▶ Ändringar i hjärnans volym visade statistiskt signifikant korrelation med blodets rening på urea,
- ▶ *Brain swelling under dialysis...Niels Johansen, et. al. 2017*
- ▶ Low-flux hemodialys med urea reduktion på ca 68% (i jämförelse med ca 85% som var snitt i Sundsvall under HDx studien, 2017/2018)



PLASMAÅTERFYLLED FAKTORER

HEMOCONTROL, TIMING, UF RATE, NATRIUM PROFIL

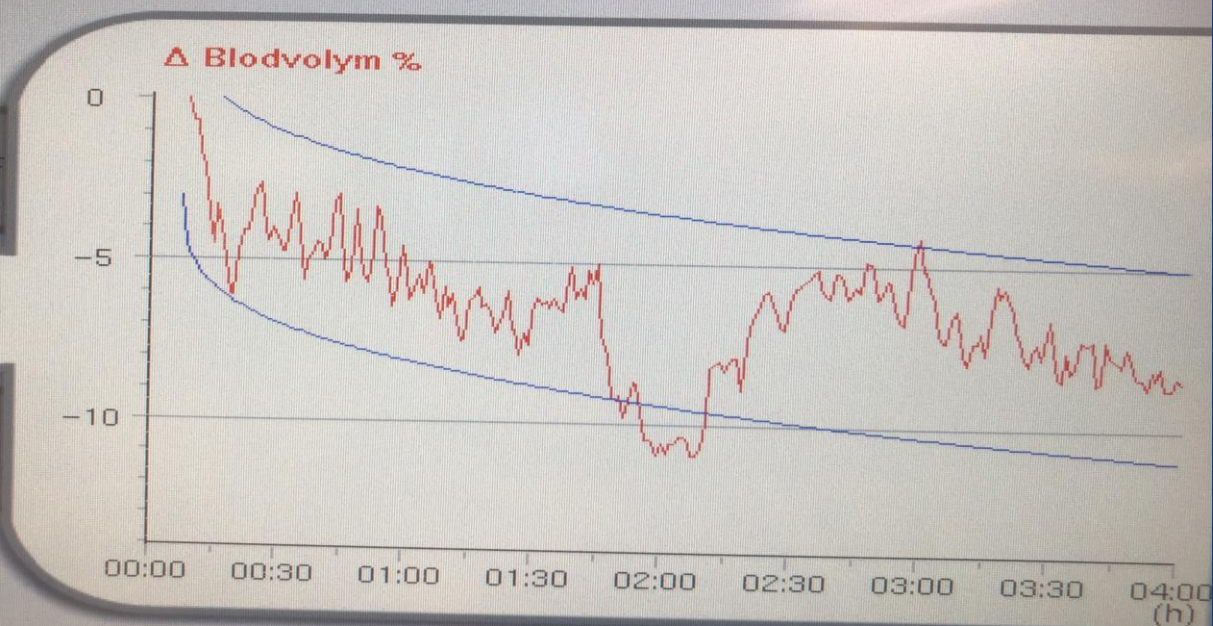


VAD ÄR HEMOCONTROL?

- ▶ HemoControl är automatisk vätskeborttagningsprogram som under dialysen avlägsnar överskottsvätska på ett mer fysiologisk sett än linjär UF RATE
- ▶ HemoControl anpassar UF RATE (tro, bedömning) an plasmaåterfyllnad (verklighet)
- ▶ HemoControl tillämpar den intradialytiska hypovolemi på ett *kontrollerad sätt*

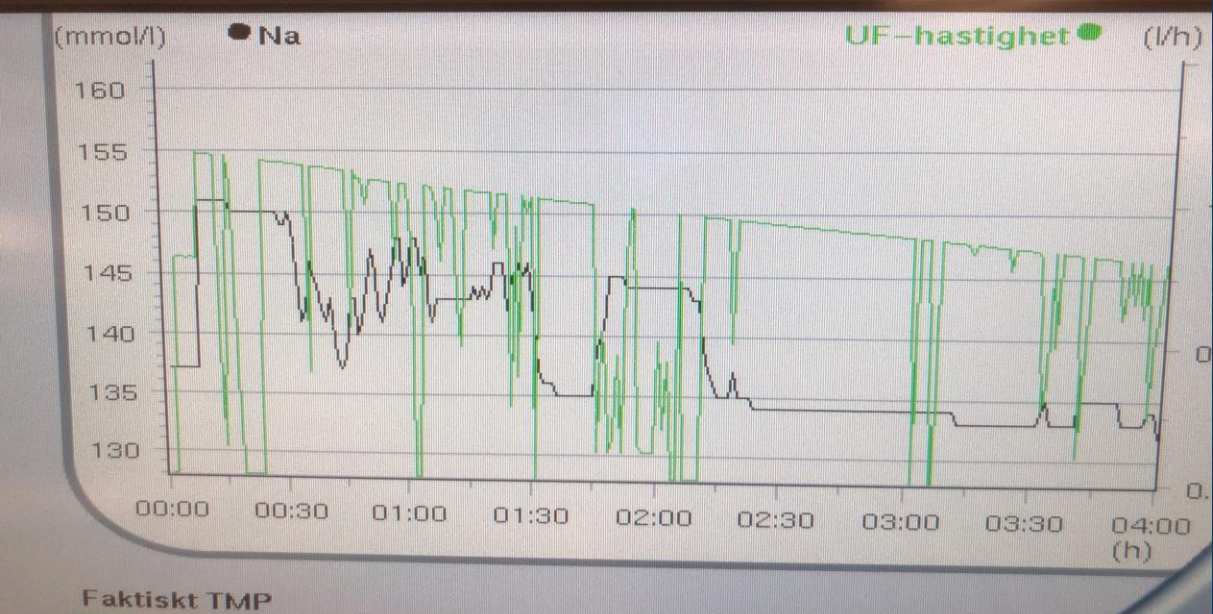
VAD GÖR HEMOCONTROL FÖR PATIENTEN?

- ▶ HemoControl skyddar kroppen från fel UF RATE
- ▶ HemoControl kontrollerar blodvolymssminskning
- ▶ HemoControl ökar trygghet och kvalitet för patient
- ▶ HemoControl fungerar som automatisk Na profil och kompenserar för skiftningar i plasma osmolalitet (via blodvolymssminskning)



HEMOCONTROL

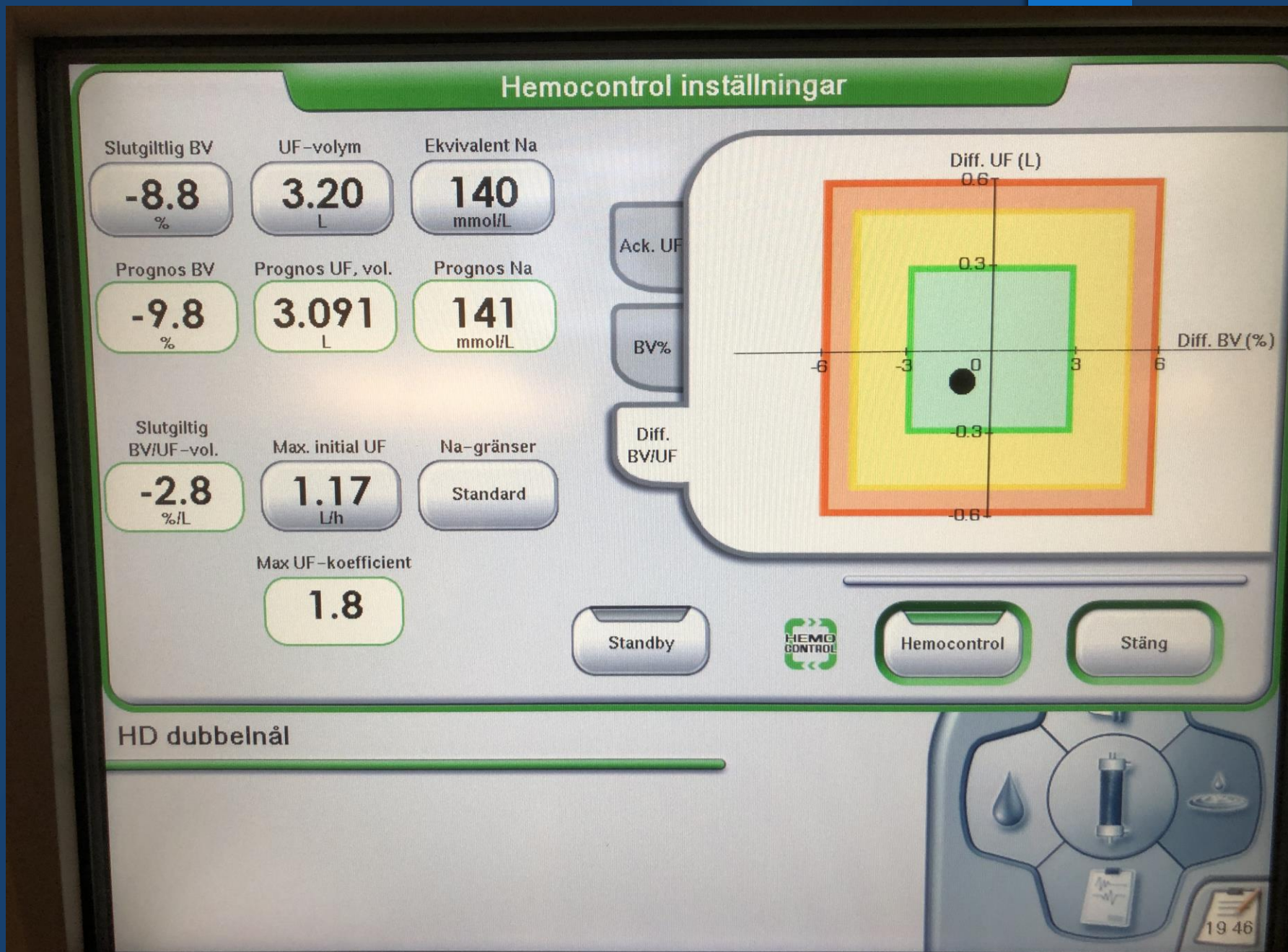
Kontrollerad intradialytisk
hypovolemi



VAD GÖR HEMOCONTROL FÖR PERSONAL?

- ▶ HemoControl informerar personal om patientens aktuella vätskestatus gentemot inställd UF VOLYM
- ▶ HemoControl utför prognos om slutgiltig UF VOLYM och blodvolymssminskning
- ▶ HemoControl ökar kontroll och insyn i kroppen under dialysen
- ▶ Ökar komfort för personal, när man väl har lärt sig HemoControl
- ▶ HemoControl är pedagogisk
- ▶ HemoControl är ovärderligt hjälp vid torrviktsavstämning

HEMOCONTROL



VARFÖR KONTROLLERA INTRADIALYTISK HYPOVOLEMI?

- ▶ Je närmare IDV man kommer desto känsligare reagerar kroppen på fel UF RATE
- ▶ HEMOCONTROL gör det möjligt att dra överskottsvätska exakt (rätt mängd i rätt tidpunkt) OCH förebygga biverkningar

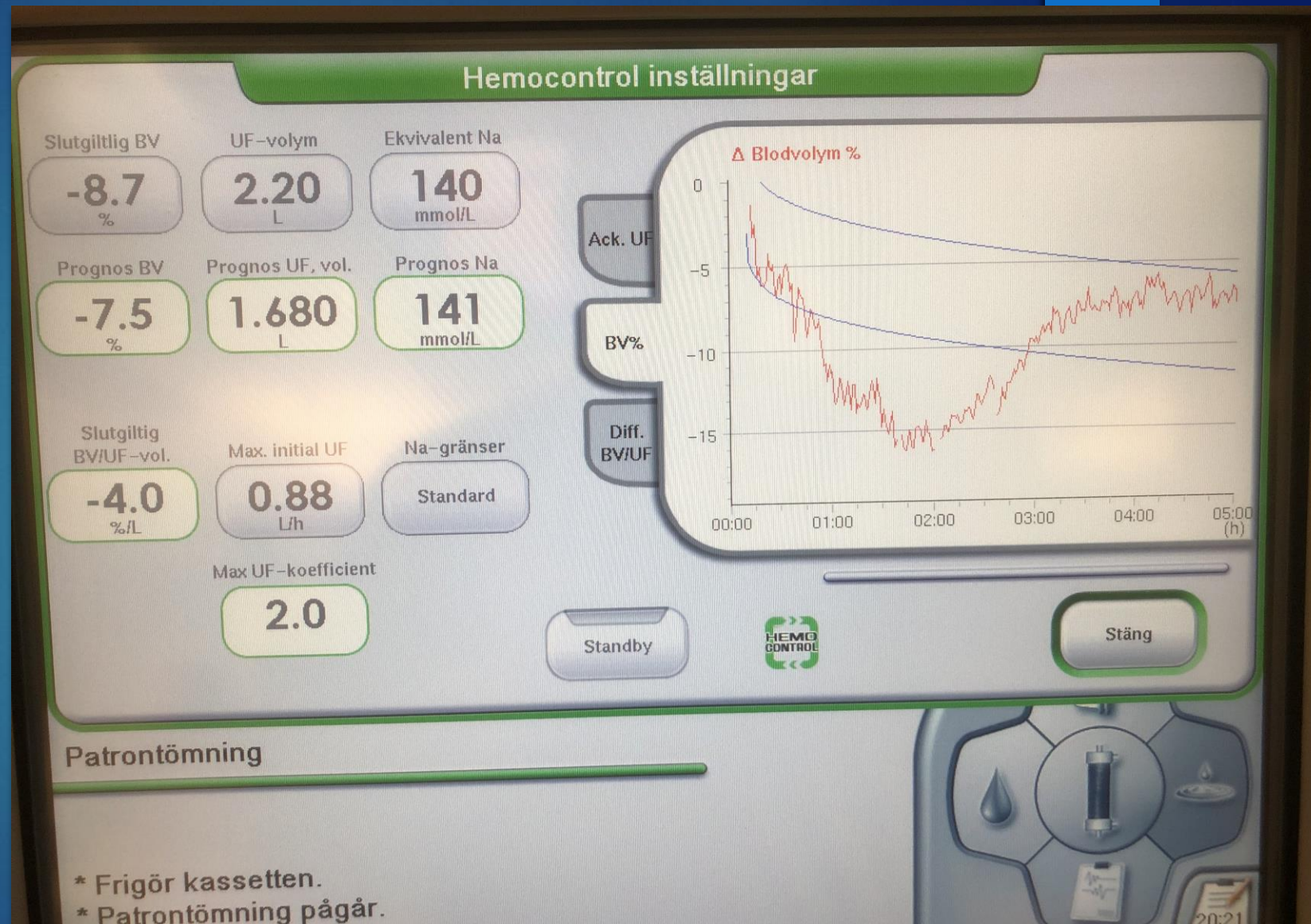
INTRADIALYTISK HYPOVOLEMI, DOLDA BIVERKNINGAR

REDUCERAD HEPATO- SPLANCHNICUS BLODFLÖDE

- ▶ Även en blygsam UF-rate orsakar intradialytisk ökning av hepato-splanchnicus vaskulär resistens på grund av aktiv vasokonstriktion
- ▶ Diabetiska HD-patienter uppvisar en särskilt hög hepato-splanchnicus vaskulär resistens och en reducerad hepato-splanchnicus blodflöde.
- ▶ För diabetiska HD patienter kan detta medföra en högre risk för komplikationer såsom endotoxemi, systemisk inflammation och intradialytisk hypotoni
- ▶ *Increased Hepato-Splanchnic Vasoconstriction in Diabetics during Regular Hemodialysis; Werner Ribitsch, et al., 2015*
- ▶ Intradialytiskt vasokonstriktion innebär sämre rening och kan medföra även lokal ischemi

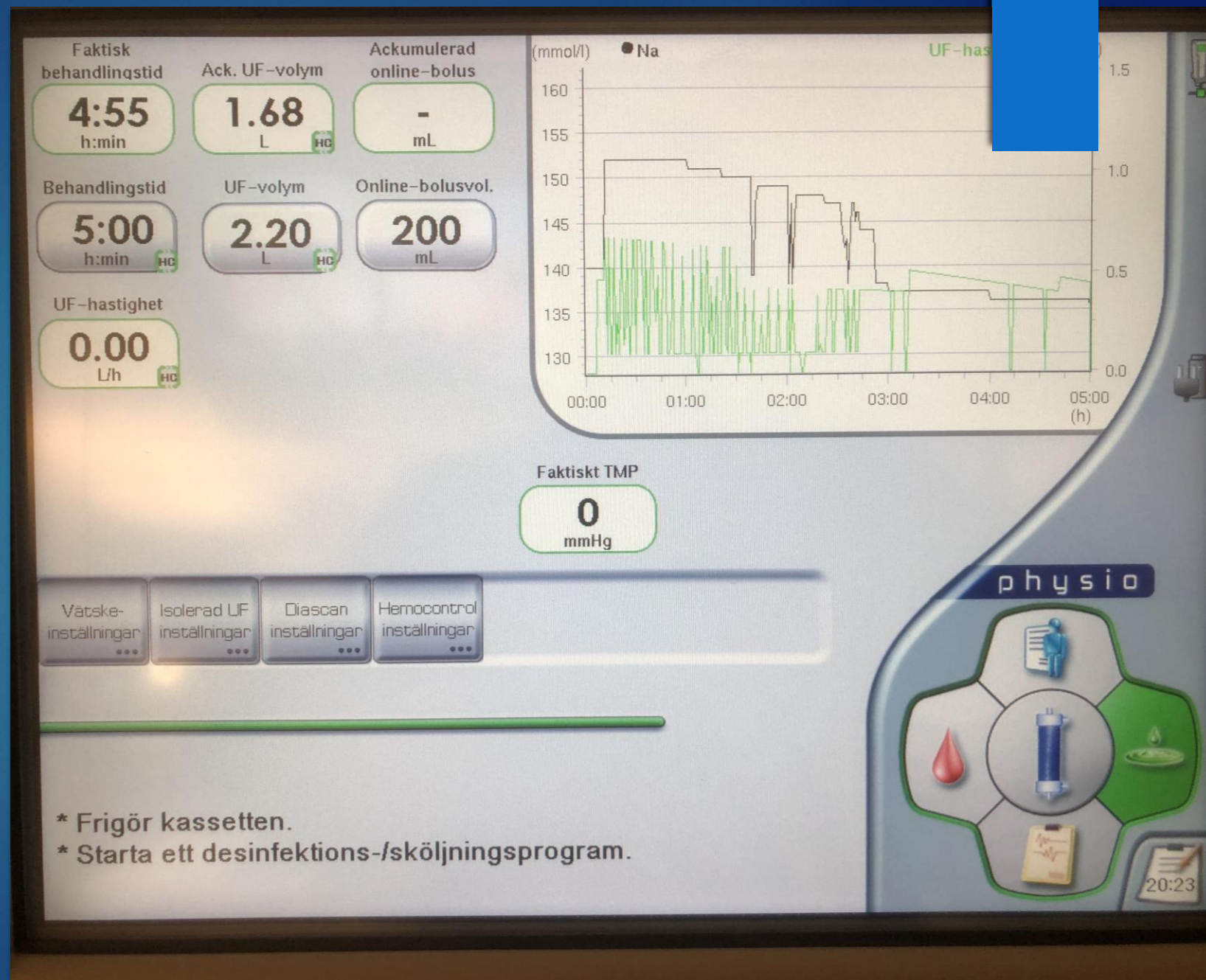
REDUCERAD HEPATO- SPLANCHNICUS BLODFLÖDE

► Man, 39 år, icke diabetiker



REDUCERAD HEPATO- SPLANCHNICU S BLODFLÖDE

► Samma patient



ENDOTOXEMI

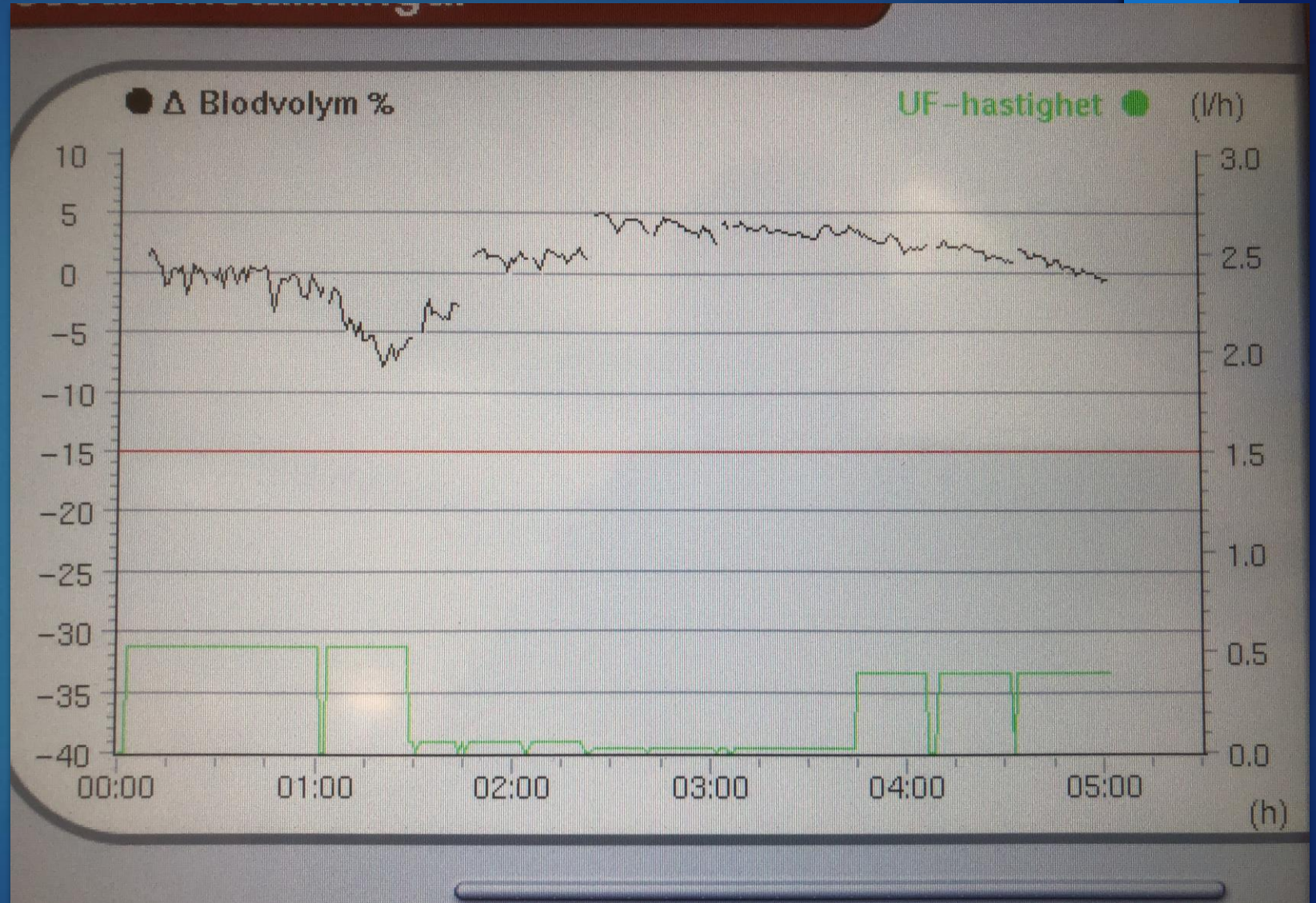
- ▶ Karakteristiskt för CKD-patienter är att de är utsatta för signifikant endotoxemi.
- ▶ Framför allt HD-inducerad cirkulationsstress och återkommande regional ischemi kan leda till ökad transport av endotoxin via tarmvägg.
- ▶ Endotoxemi kopplas till systemisk inflammation, undernäring, hjärtskada och minskad överlevnad.
- ▶ *Circulating Endotoxemia: A Novel Factor in Systemic Inflammation and Cardiovascular Disease in Chronic Kidney Disease, McIntyre, et.al, 2011*

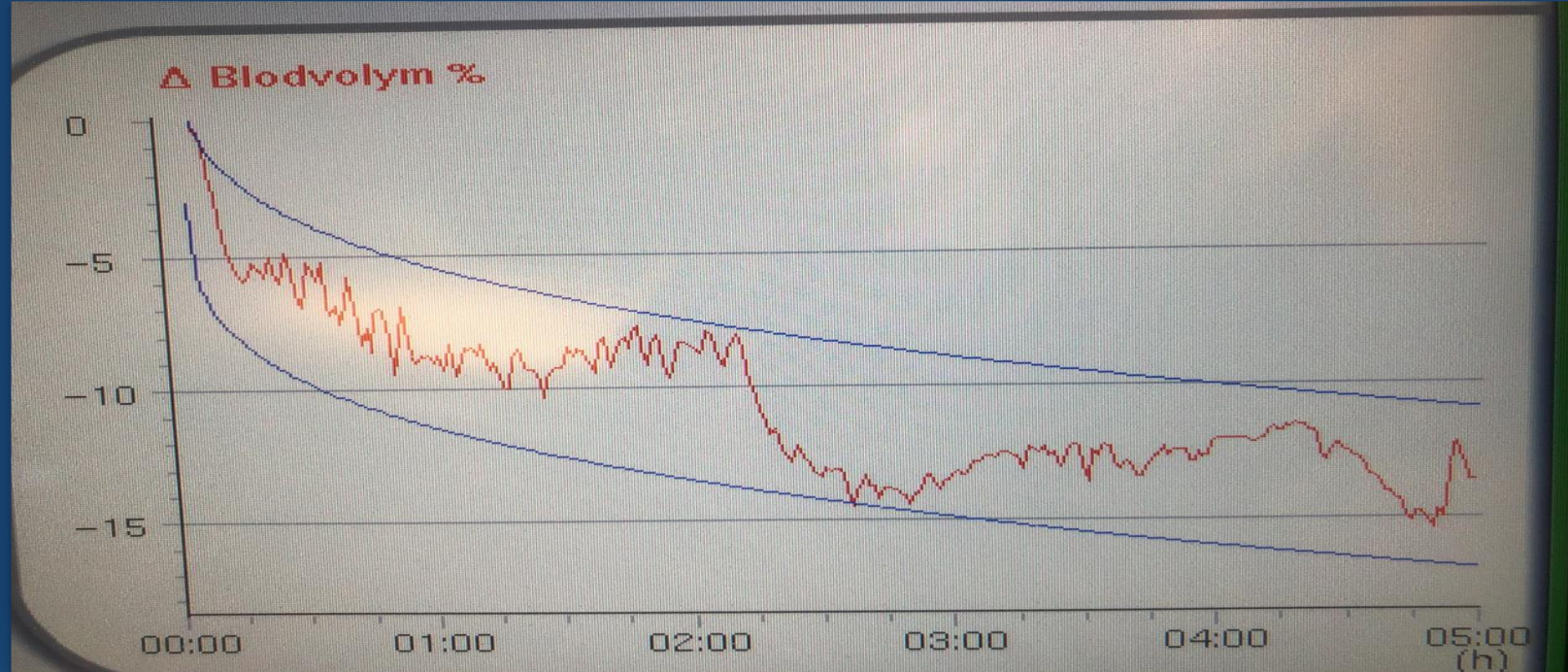
MYOCARDIAL STUNNING

- ▶ Alla patienter upplevde viss grad av segmentell dysfunktion i vänster ventrikel, proportionell mot ultrafiltreringshastighet och blodtryck reduktion.
- ▶ Myokardperfusion minskade signifikant under bägge, HD och HDF
- ▶ *Intradialytic Cardiac Magnetic Resonance Imaging to Assess Cardiovascular Responses....Buchanan, et al. 2017*
- ▶ 11 av 12 pediatrika (2 till 17 år) patienter fick myocardial stunning under dialysbehandling Pediatric myocardial stunning.....
- ▶ *Hothi, et al., 2009*
- ▶ 60% dialyspatienter fick myocardial stunning under behandlingen, risken ökar med högre UF-rate
- ▶ *Effects of hemodialys on cardiac function, McIntyre, 2009*

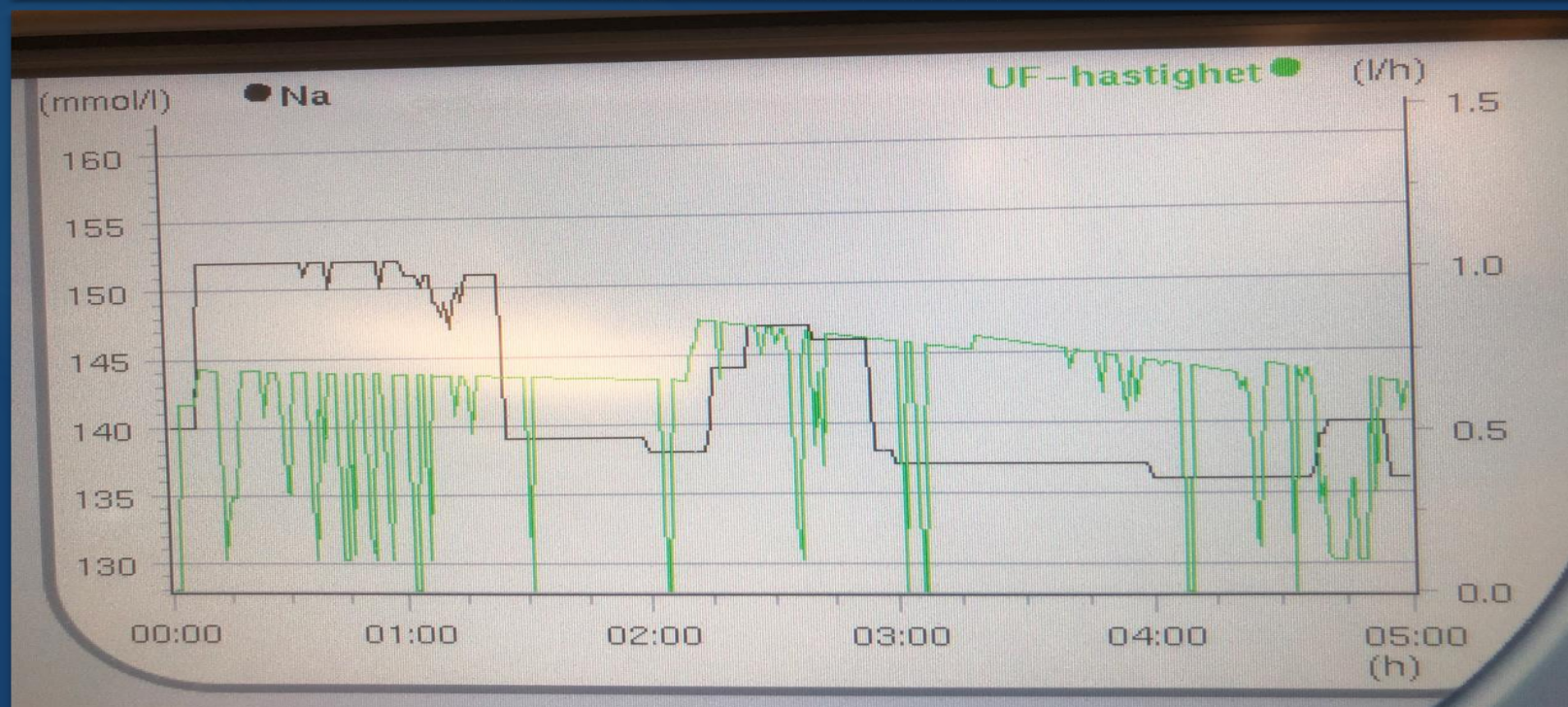
MYOCARDIAL STUNNING

- ▶ Linjär UF RATE
- ▶ HDF





HEMOCONTROL



Samma patient

PATIENTFALL

- ▶ Man, 60års ålder, Essentiel hypertoni, hjärtinfarkt, dialys sedan 121130
- ▶ HemoControl/Theranova i 8 veckor
- ▶ 16-11-14 Första Hemocontrol behandling, bltr. 143/91
- ▶ 16-11-21 en tabl. Alfadil dep. 4 mg, utsättes på prov
- ▶ 16-11-25 andra tabl. Alfadil dep. 4 mg, utsättes
- ▶ 16-12-05 en tabl. Lerkanidipin 10 mg, utsättes på prov
- ▶ 16-12-12 andra tabl. Lerkanidipin 10 mg, utsättes
- ▶ 16-12-30 Physiotens tabl. 0,2 mg icke dialysdagar, utsättes
- ▶ 17-01-09, efter Hemocontrol perioden, bltr. 118/71
- ▶ Kvar Bisoprolol, Candesartan, Furix
- ▶ Torrsvikt höjd från 96,3 kg till 97,0 kg under HemoControl perioden

MÅLGRUPP HEMOCONTROL

- ▶ Patienter med restfunktion
- ▶ Patienter i behov av torrviktsavstämning
- ▶ Patienter där man inte kan förlita sig på vägningen (magsjuka, hård i mage...)
- ▶ Patienter där vägning är ej möjligt (tex. nyopererade)
- ▶ Patienter med högt/stigande CRP
- ▶ Patienter med hjärtsvikt
- ▶ Svår kärlsjuka patienter
- ▶ Diabetiker
- ▶alla patienter där fördelar överväger nackdelar ☺

NACKDELAR HEMOCONTROL

RELATIVA

- ▶ HemoControl är ett program, kräver förståelse, mer färdighet än kunskap, går ej att "lära in sig", personal behöver kontinuerligt använda HemoControl för att blir bra på HemoControl (biverkningar vid fel inställning, tex Na, UF VOLYM/koefficient)
- ▶ Det finns risk att man blir blind styrd av HemoControl, fokus skiftar från patient till diagram
- ▶ För personal innebär HemoControl mer arbete i början, men underlättar i längden genom att öka personalens insyn i dialys och därmed minska risken för intradialytiska komplikationer

NACKDELAR HEMOCONTROL

- ▶ Inga kända i dagsläge, vid rätt inställning och om behandling utförs med Theranova 400/500 (HDx behandling)

TACK FÖR ER UPPMÄRKSAMHET ☺

FOTOGRAF EMMY ERIKSSON

