

Ljudvågsbaserad cell-separation för att generera plasma för kliniskt kemisk analys

EN FORSKNINGSPROTOTYP FÖR PROVTAGNING MED IN-LINE SEPARATION

*Marie Larsson^{1,2}, *Amal Nath³, Andreas Lenshof³, Wei Qiu³, Thierry Baasch³, Linda Nilsson³, Magnus Gram¹, David Ley¹, Thomas Laurell³
¹Department of Clinical Sciences, Paediatrics, Lund University, Skåne University Hospital; ²Clinical Chemistry, Hospitals of Halland, Varberg/Halmstad; ³Department of Biomedical Engineering, Lund University, Lund

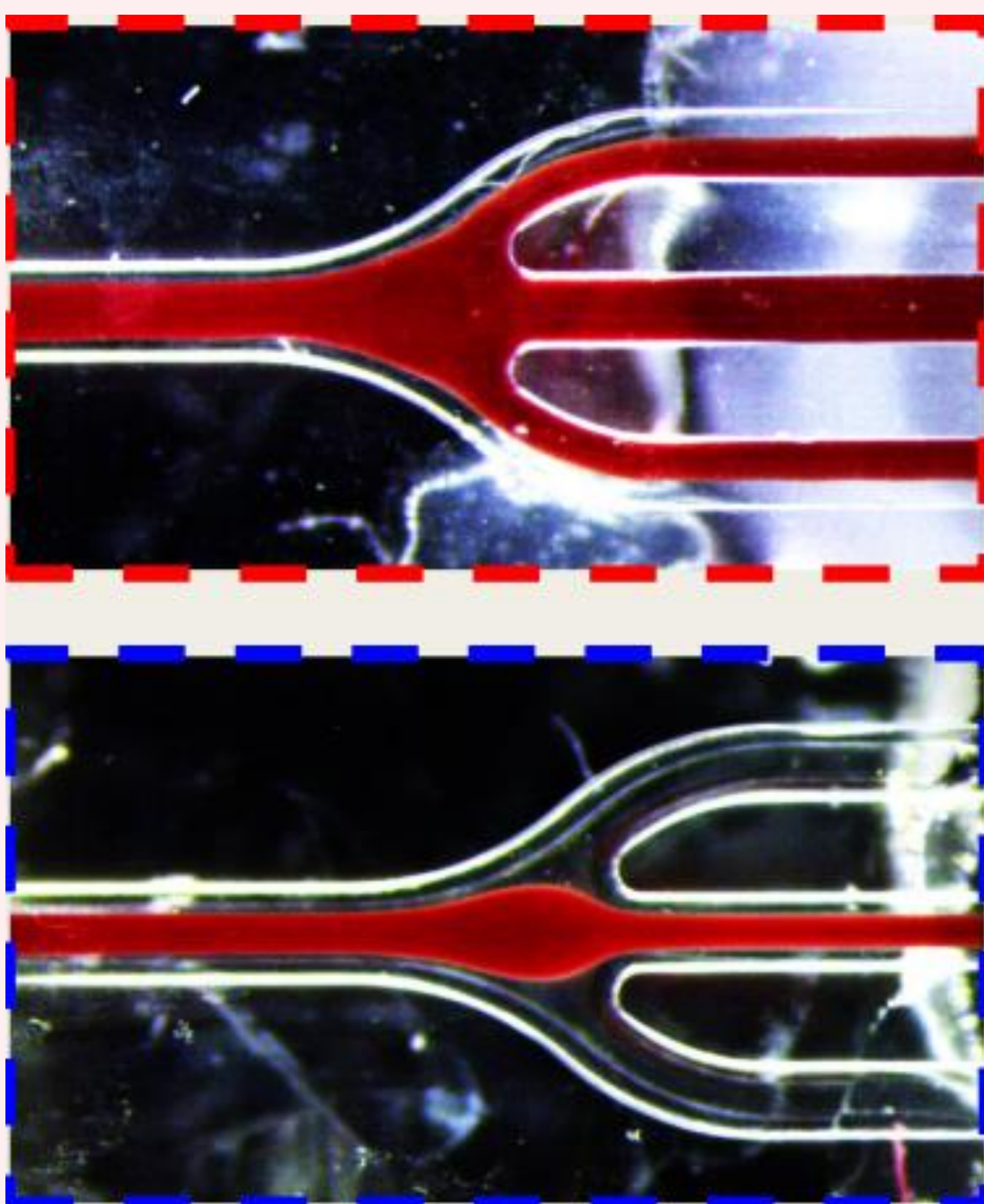
BAKGRUND

Behov av frekvent blodprovstagning kan leda till en signifikant blodförlust. Nuvarande teknik medför förutom den förlorade volymen även en kassation av patientens celler. Med en varsam separation in-line skulle patientens celler kunna returneras och cell-reducerad plasma genereras för analysbehov.

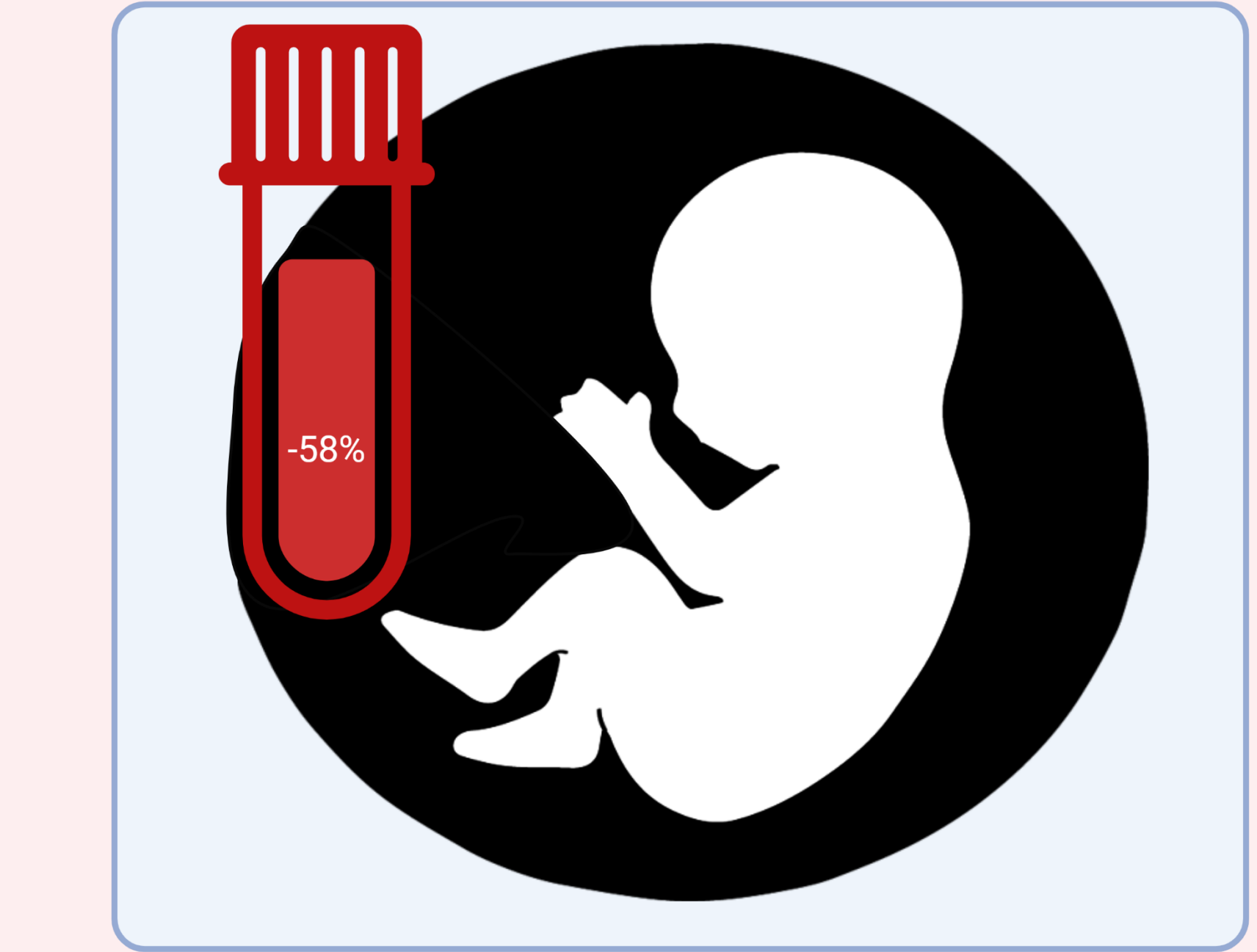
SYFTE

Detta projekt undersöker en prototyp där celler separeras från plasma baserat på akustofores. Plasma från akustofores jämförs med plasma från konventionell centrifugering.

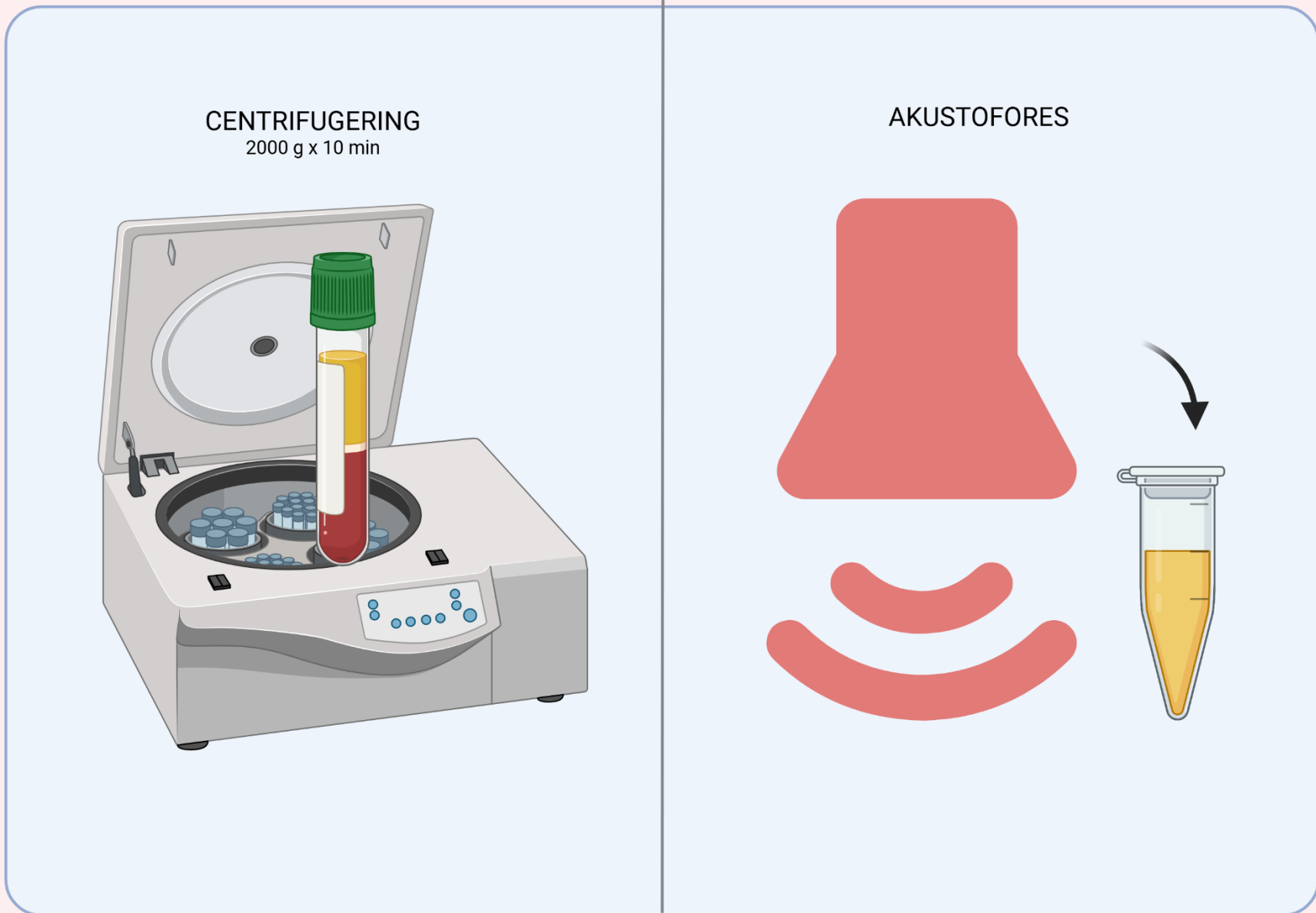
RESULTAT



Analyt	Bias medel (%)	BV Inom-individ (%)	BV Mellan-individ (%)
ALAT	0.0 (-0.0-0.0)	11.2 (9.3-16.0)	35.2 (28.0-41.6)
ALB	-3.7 (-6.1- -1.3)	2.5 (1.3-3.0)	4.3 (3.0-5.1)
CA	-2.5 (-4.0- -1.0)	1.8 (0.8-2.3)	2.2 (1.2-3.2)
CRP	-0.0 (-0.1- -0.0)	58.9 (53.1-66.0)	77.4 (55.9-121.4)
KREA	-1.0 (-2.1-0.2)	4.4 (2.3-4.9)	16.2 (12.5-17.4)
K	1.9 (-1.4-5.2)	3.9 (3.4-4.4)	5.5 (1.1-9.7)
NA	1.1 (0.6-1.7)	0.6 (0.4-0.6)	0.7 (0.4-1.4)
P	0.4 (-1.2-2.0)	7.7 (5.7-8.3)	10.7 (7.9-17.4)



FÖRLUST AV -58% AV ENDOGEN BLODVOLYM TILL BLODPROVER LEVNADSDAG 1-14.
Hellstrom W, Forssell L, Morsing E, et al. Neonatal clinical blood sampling led to major blood loss and was associated with bronchopulmonary dysplasia. Acta Paediatr. 2020 Apr;109(4):679-687.



Tabell 1: Procentuell medelskillnad mot centrifugerad plasma (95% konfidensintervall). Biologisk variation (BV) från EFLMs databas. Aarsand et al. <https://biologicalvariation.eu/> 2025-05-02.

Kvarvarande andel celler efter centrifugering såväl som akustofores var 0.01%. I denna andel kvarstod efter akustofores 3 ggr fler RBC+WBC (medianantal 642 vs 205, $p<0.01$) och 13 ggr fler trombocyter (medianantal 20477 vs 1537, $p<0.0001$). För de rutintester inom Klinisk kemi som presenteras i Tabell 1 uppvisade plasma genererad genom akustofores en statistiskt signifikant medelbias på -3.7% för albumin, -2.5% för calcium och 1.1% för natrium.

SLUTSATS

Studien indikerar att akustofores har potential att kunna generera en tillräckligt cell-fri plasma för flera rutinanalyser inom klinisk kemi. Fortsatt utveckling skulle kunna innebära ett steg framåt i strävan att minimera provtagningsrelaterad blodförlust hos svårt sjuka patienter.

METOD

Blodprov togs från friska vuxna individer med konventionell provtagning i litiumheparinrör utan gel (BD Vacutainer, Plymouth, UK). Plasma separerad genom akustofores jämfördes med centrifugerad plasma för cell-utbyte ($n=14$) (FACSCanto II, BD Biosciences, San Jose, CA, USA) och rutintester inom klinisk kemi ($n=21$) (Roche Cobas c502, Basel, Switzerland). Analysresultat efter separation jämfördes genom Wilcoxon teckenrangtest och Bland-Altman.