
Blodflöde genom hjärtat avslöjar hjärtsjukdomar

Mattias Andersson

Lunds Tekniska Högskola, Lund, Sverige

7 juni 2018

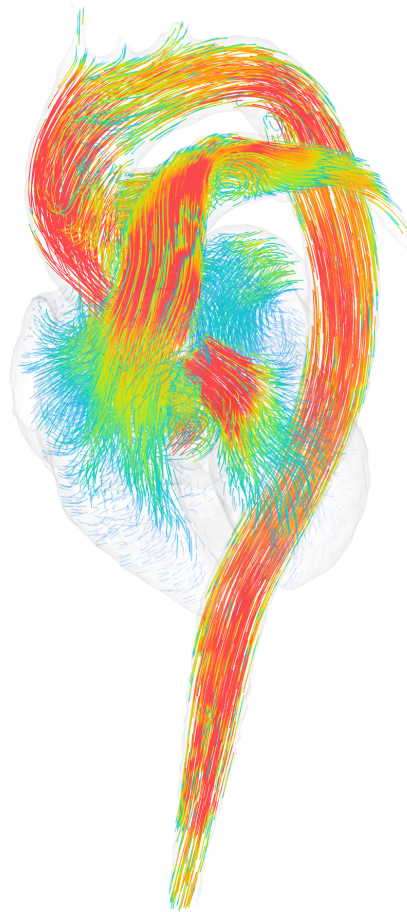
Förändringar i blodflödet genom hjärtat kan användas som tidiga tecken för hjärtsjukdomar. Genom att räkna ut och studera parametrar relaterade till blodflöde kan viktig information tillgängliggöras för läkare och annan medicinsk personal. Ett verktyg med syfte att förse användaren med information om olika aspekter av blodflöde genom hjärtat har tagits fram i samarbete med en forskargrupp vid Linköpings universitet.

Blodflöde i fyra dimensioner

Hjärt- och kärlsjukdomar är bland de vanligaste dödsorsakerna i världen, och att underlätta arbetet för läkare inom detta område är därför av stor vikt. Avbildning av hjärtat är ett av många sätt som används som stöd för diagnostisering och analys av dessa sjukdomar. Inom detta område är magnetisk resonanstomografi (MRT) en icke-invasiv metod som möjliggör framtagning av bilder av hög kvalitet.

Blodflödet genom den friska kroppen verkar följa vissa mönster, men vid kardiovaskulära sjukdomar kan fluktuationer i flödet genom hjärtat observeras. Därför kan blodflödet och parametrar relaterade till blodflödet vara viktiga markörer för sjukdom i det kardiovaskulära systemet. Analys av blodflödet genom hjärtat och parametrar relaterade till detta kan medverka till att potentiellt livshotande sjukdomar kan upptäckas i ett tidigt stadium.

Med detta i åtanke har ett verktyg som använder flödesdata från fyrdimensionell flödes-MRT (4D flödes-MRT) utvecklats. De fyra dimensionerna som avses är tre de rumsdimensionerna samt tid. Verktöget kan användas för att räkna ut och visualisera hemodynamiska (blodflödesrelaterade) parametrar som speglar fluktuationer i blodflöde.



Figur 1: Blodflödet genom hjärtat kan visualiseras bland annat med hjälp av flödeslinjer.

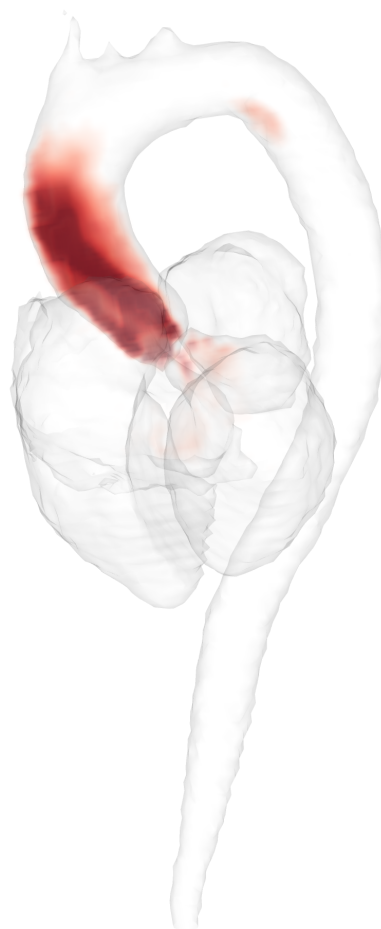
Verktyget möjliggör lättillgänglig visualisering och jämförelse av parametrar i olika områden i hjärtat, nämligen hjärtats fyra rum, aorta, samt lungartären. Bland de parametrar som studerats är hastighet, tryck, rörelseenergi, turbulens, parametrar relaterade till rotationsmönster i blodflödet, samt parametrar relaterade till fyllningen av vänster kammare.

Genom att jämföra hur parameterar beter sig hos olika patientgrupper kan man resonera kring vad som kan räknas som normalt och avvikande beteende i blodflöde. Till exempel kan man se en tydlig förekomst av turbulens i blodflödet i området kring fickklaffarna mellan vänster kammare och aorta hos en patient med aortastenos. Aortastenos är ett tillstånd där klaffarna är stelare än normalt, och därför varken öppnar eller stänger sig helt som de ska. Detta leder till att blodet måste ta sig genom en smal öppning för att flöda in i aortan, och detta ger upphov till turbulens.

Visuell såväl som kvantitativ analys

Resultaten från verktyget kan även med fördel användas för statistisk analys av hemodynamiska parametrar, som underlag för att utföra en kvantitativ analys. Till exempel kan korrelation mellan olika parametrar undersökas. Något som är på frammarsch inom många områden är maskin-inlärning och AI, och detta kan med fördel appliceras även inom flödesanalys. Till exempel kan man låta en AI kategorisera patienter utifrån hemodynamiska parametrar. När en ny patient undersöks kan man låta AI:n analysera vilken kategori patienten har störst likhet med, och på så vis förse läkare med ett tidigt underlag för vidare diagnostisering.

Verktyget har stor potential att i framtiden underlätta och förenkla arbetet för läkare och annan medicinsk personal. I förlängningen kan detta leda till bättre behandling och högre livskvalité för patienter med hjärt- och kärlsjukdomar.



Figur 2: Visualisering av turbulens i blodflödet hos en patient med aortastenos.