

Kan simuleringsmodeller förbättra diagnostik av förändringar i höftens anatomi hos barn?

Klara Eriksson & Jonna Fahrman, Biomedicinsk Teknik
Lunds Universitet, Juni 2022

Anatomiska förändringar i höftleden kan drabba barn i olika åldrar. En följd av detta kan vara att belastningen i höften ändras, vilket kan öka risken för artros. Att undersöka och behandla förändringar i höftens anatomi hos barn är viktigt för att förhindra komplikationer senare i livet.

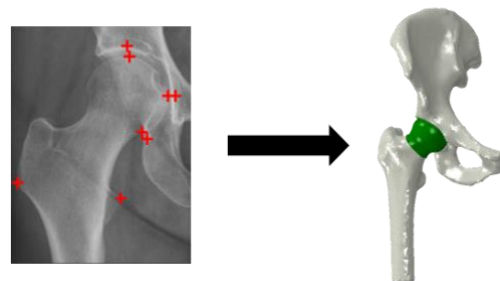
Höftleden är en viktig del av kroppen som möjliggör rörelse och är nödvändig för att kunna gå. Ledbrosket gör så att skelettdelarna (lårbenet och bäckenbenet) glider lätt mot varandra och det fungerar som stötdämpare. Anatomiska förändringar gör att belastningen genom höften ändras. Förändrade belastningsmönster kan leda till lokala kraftändringar i brosket vilket gör att det kan skadas. Detta kan senare i livet leda till sjukdomen artros som innebär att brosket i leden bryts ner.

Förändringar i anatomin är viktiga att utvärdera för att ge rätt behandling och förebygga nedbrytning av brosket. Idag är 2D röntgenbilder rutinmetoden för att diagnostisera anatomiska förändringar i höften. Dessa 2D bilder skulle kunna användas för att skapa numeriska 3D modeller som ger mer information om brosket i höftleden. En av fördelarna med att återskapa 3D modeller från 2D röntgenbilder är att det minskar mängden strålning som barnen utsätts för eftersom det inte behöver tas en 3D datortomografibild av höften.

Numeriska modeller kan användas för att prediktera hur brosket i höften påverkas vid olika vardagliga situationer. Resultatet från dessa modeller skulle kunna användas som stöd för läkare när de väljer en lämplig behandling. Baserat på tidigare forskning vet vi att ett antal specifika punkter i en 2D röntgenbild av höften kan användas för att initiera återskapning av en

3D modell av höftleden. Punkterna i röntgenbilden kan placeras för hand men för att göra det mer exakt och spara tid kan det göras automatiskt. Detta har vi gjort genom att använda en maskininlärningsalgoritm.

I detta examensarbete togs ett arbetsflöde fram för att skapa 3D modeller av höftleden baserade på röntgenbilder. Maskininlärningsalgoritmen användes för att automatiskt placera ut punkter i röntgenbilder. Punkterna användes för att återskapa lårben med hjälp av en tidigare utvecklad algoritm. Parallellt så användes finita elementmetoden för att skapa en simuleringsmodell av höftleden som beräknar kraftöverföringen genom höften och hur brosket påverkas vid olika belastningssituationer. Simuleringsmodellen skalades sedan till samma storlek som det återskapade lårbenen då modellen innehåller både lårben, bäckenben och brosk. Den skalade modellen skulle kunna användas för att visa påverkan på brosket hos specifika individer. Detta gör det möjligt att prediktera effekten på ledbrosket vid anatomiska förändringar i höften baserat på röntgenbilder.



Röntgenbild av höften med utsatta punkter och en motsvarande 3D modell av höftleden.

Det långsiktiga målet med studien är att simuleringsmodeller av höftleden ska kunna underlätta för läkare vid beslut om behandling, vilket då kan minska risken för artros och därmed öka livskvaliteten hos de drabbade.