

## En prediktiv modell för utveckling av sekundära skelettmissbildningar

Elena Gutierrez-Farewik

---

### **Bakgrund:**

Tillväxten av rörben hos växande barn sker fram för allt i tillväxtzonerna genom celltillväxt och förkalkning. Processen påverkas av både biologiska, t.ex. gener och näring, samt mekaniska faktorer, t.ex. hur mycket och på vilket sätt man belastar skelettet under barndomen. Viss spänningsmodalitet i ben- och tillväxtzonens vävnad och celler kan förorsaka för mycket eller för lite bentillväxt och även tillväxt i 'fel' riktning, vilket över tid skapar *bendeformiteter* som en *sekundär* konsekvens av en primär motorisk funktionsnedsättning. Våra långsiktiga mål är att kunna förutsäga med hjälp av experiment kombinerade med biomekaniska och finitelement modellering, hur ett barns rörelsemönster och belastning kan påverka skelettets tillväxt samt huruvida tidiga åtgärder som ändrar belastning kan förebygga skelettmissbildningar senare. På lång sikt hoppas vi få en mycket bättre förståelse av förväntad skelettutveckling hos barn med motoriska funktionsnedsättningar men också hos 'friska' barn.

### **Syfte:**

Detta specifika projekt har haft i syfte att undersöka hur vanliga aktiviteter kan påverka tillväxten i lårbenet.

### **Metod:**

Vi har samlat in rörelseanalysdata och även kombinerat det med tidigare rapporterade data om kontaktkrafter i höften och knät vid dagliga aktiviteter, såsom gång, sitt-stå-sitt, knäböjning, jogging, etc. Vi har implementerat data om skelettets belastning in i en neuro-muskel-skelettmodell och vidare i en finitelement-modell, som räknar spänning och deformation i ett tredimensionellt solitt objekt genom att dela in det i många mindre enheter. Vi har således räknat spänningen som uppstår i tillväxtplattan vid lårbenshuvud utifrån olika dagliga aktiviteter. Vi har tillämpat befintliga teorier om hur spänningen relaterar till tillväxten och räknat ut den förväntade tillväxten. Analysmetoden kallas för en flerskalig, eftersom metoderna sträcker sig över flera biologiska och fysiska skalor. Kombinationen gör det möjligt att kombinera helkroppsbelastningar med den lokala spänningen hos cellerna. Vi har även generaliserat hur belastningsriktning kan förväntas påverka tillväxten för andra aktiviteter än de analyserade.

### **Resultat och konklusion:**

Vi har kunnat konstatera att hos 'friska' barn förväntas i princip alla vardagliga aktiviteter bidra till normal tillväxt. Hur samma aktiviteter kan förväntas påverka tillväxten hos barn med kända motoriska avvikelser, kvarstår att undersöka. Våra metoder kan användas för att, efter en patient genomför en rörelseanalys, skapa en prognos för hur vissa aktiviteter kan påverka just det barnets tillväxt, och t.ex. huruvida vissa aktiviteter bör undvikas.