

Virtuelle beregninger skal give bedre knæ

Computerberegninger af belastningerne på et kunstigt knæ kan blive en hjælp til lægen med at finde det rigtige implantat første gang, så man undgår for mange ekstra operationer.

Slidigt, meniskskader og generelle knæproblemer. Mange mennesker oplever på et tidspunkt i livet knæsmerter. For nogle går smerterne i sig selv, men for andre er smerterne varige og kræver en operation. I EU har ca. 40 % af befolkningen over 60 år slidigt i hofte eller knæ, men også yngre får slidigt. Slidigt i knæet optræder oftere end i hoften. »Kunstige knæ har en begrænset levetid og ca. 15 % er fejlet efter 20 år. Herudover fungerer kunstige knæ ikke så godt som raske knæ og patienterne glemmer aldrig, hvilket knæ de har fået udskiftet«, fortæller lektor fra Aalborg Universitet, Michael Skipper Andersen.

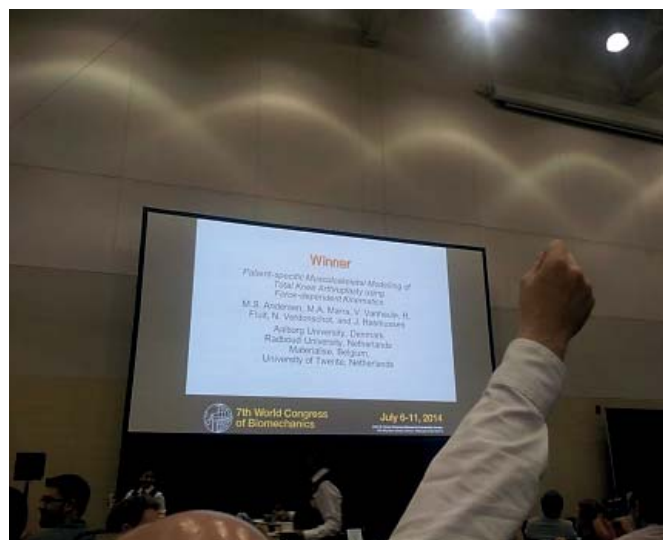
Han er koordinator og drivkraft i en international forskergruppe, hvis fokus er at udvikle bedre værktøjer til analyse af knæproblemer.

Den store udfordring består i at finde det rigtige implantat første gang. Lykkes det ikke, kan en ekstra operation blive nødvendig, og det er risikofyldt, da der for hver operation fjernes knogle, som er vigtig for, at knæet er funktionsdygtigt resten af livet.

»Hvis vi på forhånd kan beregne, hvordan implantaterne virker sammen med benet i måske 10 eller 20 år, kan lægerne meget bedre træffe det rigtige valg. Det vil øge sandsynligheden for et godt resultat første gang«, fortæller AAU-lectoren.

Denne type beregninger ligger en del år ud i fremtiden, men Michael Skipper Andersen og resten af forskergruppen tog det første skridt, da de i juli måned vandt konkurrencen *The Grand Challenge Competition to Predict In Vivo Knee Loads*, afholdt af University of Florida, hvor verdens førende knæksperters mødes.

Et hold amerikanske forskere har udviklet et knæ-



Vi vandt! Michael Skipper Andersen og hans kolleger tog sejren i *The Grand Challenge Competition to Predict In Vivo Knee Loads* annonceres i forbindelse med den 7. Verdenskongres for biomekanik i Boston.

implantat, som direkte kan måle de belastninger, som fladerne i knæet udsættes for, og indopereret dette i en række patienter. Konkurrencen går så ud på, at deltagerne skal beregne de samme belastninger i knæet, men uden at kende resultatet på forhånd. På den måde kan præcisionen af beregningerne direkte evalueres. Og her var AAU-lectoren og resten af forskerholdet altså bedst.

Der er et stort potentiale i forskergruppens resultater, da de samme grundprincipper gør sig gældende ved kunstige led andre steder i kroppen.

»Hvis de beregninger kan laves virtuelt inden en operation, kan man potentielt sikre de bedst mulige resultater hver gang«, afslutter Michael Skipper Andersen. ■

Forfatteren



Rune Steiness er kommunikationsmedarbejder, Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet, Aalborg Universitet rs@adm.aau.dk

Forskeren



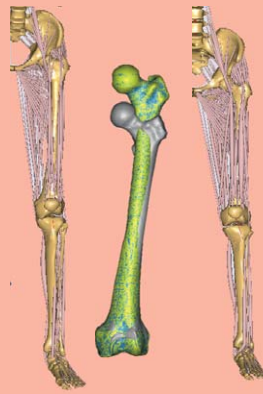
Michael Skipper Andersen, er lektor ved Institut for Mekanik og produktion, Aalborg Universitet msa@m-tech.aau.dk



1. Segmentering



2. 3D-model af knogle



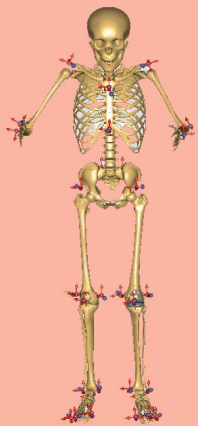
3. Tilpasning knogler i modellen



4. Ledakser mv. estimeres

Figuren viser forskergruppens fremgangsmåde til at beregne belastningerne på de to ledhoveder (kondyler) i knæet under gang. Ud fra CT-scanninger af patienten både før og efter operationen skabes 3D-modeller af knoglerne i benet (1 og 2).

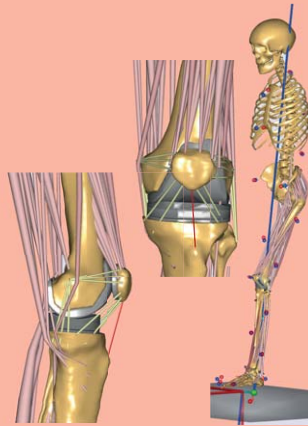
3) En virtuel model af et menneskeskelet med led og muskler tilpasses, så modellen får de samme knoglegeometrier som patientens knogler inden operationen. I 4) bliver patientens ledakser og centre estimeret vha. knoglegeometrierne. Efter operationen bliver der foretaget en bevægelsesanalyse af patienten, mens bevægelserne af små reflekterende markører påsat patienten bliver målt vha. af infrarøde kameraer.



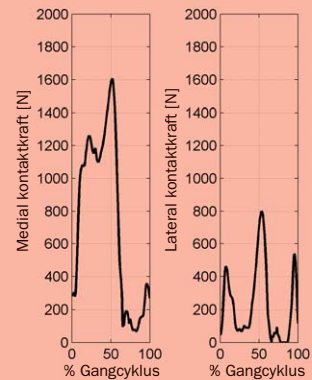
5. Beregning af øvrige knoglelængder



6. Beregning af knoglebevægelser under gang



7. Detaljeret knæmodel opsættes



8. Resultater

Disse markørbevægelser bliver i 5) brugt til at estimere knoglelængderne af de knogler, som ikke er blevet CT-scannet, mens patienten står stille og i 6) til at beregne, hvordan knoglerne overordnet bevæger sig under gang.

Herefter bliver der i 7) opsat en detaljeret knæmodel med både knæimplantatet og ledbånd, som bliver benyttet til at beregne belastningerne på det kunstige knæ samt de detaljerede bevægelser imellem implantatdelene. Sidst men ikke mindst bliver de beregnede kontaktkræfter på de to ledhoveder udtrykket fra modellen og er vist i 8).

Forskerens model udregner alle belastninger i knæet - dvs. mellem alle flader, der er i kontakt med hinanden. Men i den omtalte konkurrence blev der kun regnet på kræfterne mellem ledhovederne og det såkaldt tibiale plateau, da disse kræfter udgør den største belastning på det kunstige knæ.

Illustration: Mikael Skipper Andersen og Aktuel Naturvidenskab

