

Orthopädische Eingriffe

Statistische Modelle bringen Verbesserung

BERN – In der Orthopädie hängt die Qualität chirurgischer Eingriffe stark davon ab, wie präzise Form und Position geschädigter Knochen gescannt werden können. Forscher der Universität Bern setzen dabei nun auf statistische Modelle zur Ermittlung des durchschnittlichen Skeletts bestimmter Personengruppen. Der neue, im Rahmen des Nationalen Forschungsschwerpunkts Co-Me entwickelte Ansatz könnte Strahlenbelastung und Kosten bei vielen Operationen senken.

Operationen am menschlichen Bewegungsapparat sind durch das Aufkommen der computerassistierten Navigationschirurgie in den letzten Jahren zunehmend präziser geworden. Knochenschienen oder -platten, aber auch Implantate und Prothesen können mit Hilfe dreidimensionaler Bildgebung zunehmend minimal invasiv und damit schonender eingesetzt werden. Diese Technik vermeidet grosse Einschnitte. Dadurch verkürzt sich die Rehabilitationszeit und Revisionsoperationen werden seltener nötig. Beide Punkte helfen, die Kosten im Gesundheitswesen zu reduzieren.

Bildgebung und Computernavigation im Operationssaal sind allerdings technisch aufwendig und teuer. Zudem sind dreidimensionale OP-Scanverfahren wie die Compu-

tertomografie mit einer nicht unerheblichen Strahlenbelastung und signifikanten Mehrkosten verbunden.

Wertvolle Informationen

Diesem Problemkreis widmet sich im Rahmen des Nationalen Forschungsschwerpunkts Co-Me eine Forschergruppe des Instituts für Chirurgische Technologie und Biomechanik am MEM Forschungszentrum der Universität Bern. Das Team unter der Leitung von **Dr. Miguel Gonzalez Ballester** wendet Methoden der Statistik und Modellrechnung an, um Chirurgen mit relativ geringem technischem Aufwand präzise Angaben über die Skelettformen ihrer Patienten zu liefern.

Auf der Basis umfangreicher Sammlungen von Röntgenbildern



Nationale Forschungsschwerpunkte / redaktionelle Artikel

und anderen medizinischen Scanverfahren, ist es den Forschern gelungen, aus der Summe der Bilder durchschnittliche Knochenformen für bestimmte Personengruppen zu bestimmen. Dieses statistische Ausmitteln charakteristischer Skeletteigenschaften funktioniert am besten innerhalb von Ethnien, da sich verschiedene ethnische Gruppen (z.B. Menschen ostasiatischen Ursprungs oder Kaukasier) in Körpergrösse und Ausformung sowie Stärke des Knochenbaus voneinander unterscheiden. Das Resultat der Auswertungen liefert nicht nur Angaben über ein durchschnittliches Skelett, sondern v.a. auch wertvolle Informationen über typische anatomische Variationen, denen Chirurgen im OP-Alltag begegnen.

Charakteristische Skeletteigenschaften

Neu entwickelte statistische Modellrechnungen erlauben nun aufgrund von zweidimensionalen Scans die Vorhersage einer dreidimensionalen Knochenform in ausreichender Präzision. „3D-Modelle der menschlichen Anatomie werden zur Zeit in der Praxis noch durch strahlungsbelastende Computertomografien oder teure Magnetresonanzbilder vor einem chirurgischen Eingriff ermittelt“, erklärt Dr. Gonzalez Ballester. „Unser Ansatz soll es Ärzten ermöglichen, Form und Position eines zu operierenden Knochens auf Basis einer simplen zweidimensionalen Röntgenaufnahme oder sogar mit Hilfe von Ultraschallbildern

zu bestimmen.“

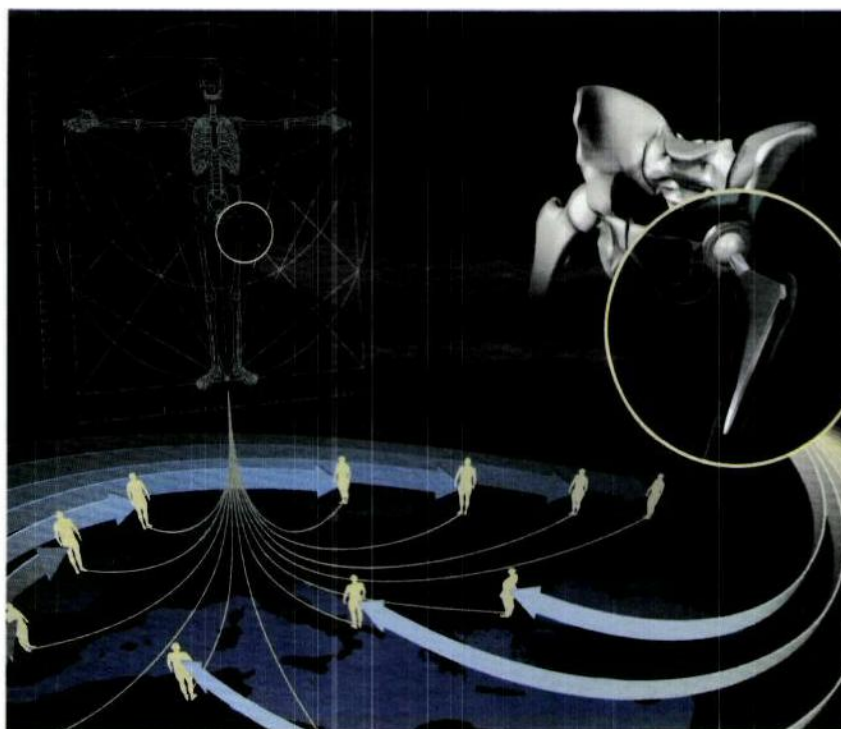
Zum Einsatz kommen könnte der neue Ansatz zuerst bei minimal invasiv durchgeführten Hüftimplantationsoperationen und in der Wirbelsäulenchirurgie. Die hinreichend genaue Vorhersage der dreidimensionalen Knochenform aufgrund von Standardröntgenbildern ermöglicht es Ärzten, Eingriffe auch in bescheiden eingerichteten Spitälern mittels schonender „Schlüsselloch-Chirurgie“ durchzuführen.

Besser angepasste Implantate

Ein weiteres Anwendungsgebiet des „statistischen Menschen“ sehen die Wissenschaftler des MEM Forschungszentrums bei der Entwicklung, Evaluierung und Optimierung zukünftiger Implantate. Bislang werden orthopädische Implantate weitgehend auf der Basis von ingenieurtechnischer Erfahrung und medizinischem Fachwissen entwickelt und in vorklinischen Studien manuell an Kadaverknochen angepasst. Mit Hilfe der statistisch ermittelten Modelle, die auch Daten über die Knochendichte enthalten, können dagegen mechanische Eigenschaften neuer Implantate und wichtige Parameter – wie die optimale Positionierung, Länge und Orientierung von Fixierungsschrauben – bereits am Computer errechnet werden. Als nächster Schritt sind gar individuell an die Anatomie der Patienten angepasste Implantate denkbar. *Red*

Medienmitteilung SNF

Nationale Forschungsschwerpunkte / redaktionelle Artikel



Die Modellierung eines „durchschnittlichen“ Hüftgelenks, ausgehend von zahlreichen individuellen Daten, erlaubt die präzise Definition der Charakteristika des Hüftgelenks eines bestimmten Patienten ohne belastende oder kostspielige technische Verfahren.