

Vergleich eines Humankiefermodells erstellt in AnyBody und RecurDyn

An der ZHW wurden in der Biomechanik bereits einige Projektbeziehungweise Diplomarbeiten im Bereich der humanen Mandibula (Unterkiefer) durchgeführt. Aus einer dieser Arbeiten resultierte ein Knochen-Muskel-Modell, das mit RecurDyn (Mehrkörper-Dynamik-Simulation) aufgebaut wurde. Mit Hilfe von Knochen-Muskel-Modellen können für verschiedene Aktivitäten die Zusammenhänge von Bewegung, Muskelaktivitäten sowie resultierenden Gelenk- und Kaukräften berechnet und aufgezeigt werden. Diese Informationen braucht man für die Entwicklung von Implantaten. Diese Arbeit hatte zum Zweck, das bestehende Modell bezüglich seiner Schwachstellen zu optimieren und mit einem ähnlichen Modell zu vergleichen, welches mit dem Simulationstool AnyBody erstellt worden war.

In einem ersten Schritt wurden Programmfehler aus der Projektarbeit verbessert. Zudem wurde eine Literaturstudie zum Thema 'Biometriedaten, speziell die Ansatzpunkte der Muskulatur' durchgeführt, da im bestehenden Modell einige Daten noch auf Annahmen basierten. Daraus resultierten u.a. angepasste optimale Muskelbauchlängen, teilweise erhöhte Muskelaktivitäten und Muskeldämpfungen, sowie zusätzlich benötigte Bänder. Für den direkten quantitativen Vergleich des RecurDyn-Modells mit dem AnyBody-Modell wurde ein Konzept ausgearbeitet und umgesetzt.

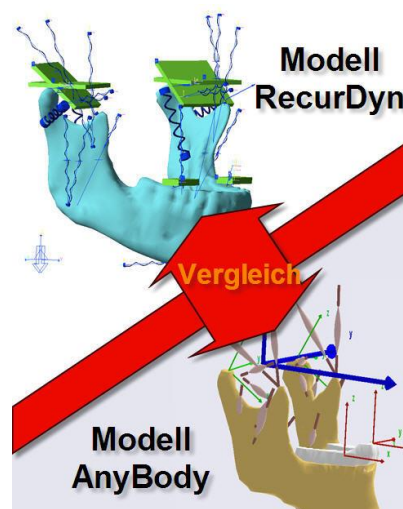
Die Schneidezahnverschiebung während des Kauvorganges des optimierten RecurDyn-Modells ist in der Amplitude gleich wie bei früheren Simulationen, der Kurvenverlauf ist jedoch stetiger. Zudem wurde die maximale Kaukraft erhöht, die Kondylenkräfte dagegen verkleinert. Der quantitative Vergleich ergab, dass die Muskelkräfte während des Kauvorganges im AnyBody-Modell generell höher sind.

Ein Grossteil der durchgeführten Änderungen hatte einen positiven Effekt, so dass in den meisten Punkten das RecurDyn-Modell besser mit der Literatur korrelierte als das AnyBody-Modell. Mit der erreichten Genauigkeit kann das Modell nun für die Berechnung der Kräfte an Implantaten eingesetzt werden. Trotz der realisierten Verbesserungen müssen weitere Untersuchungen und Optimierungen durchgeführt werden: Die MATLAB-Simulink- Muskelberechnung sollte verfeinert, die Bänderparameter optimiert und die passive Muskelkraft untersucht werden.



Diplomand/in
Ernst Carlos Rohner

Dozentin
Maja Bürgi



Es wurde ein quantitativer Vergleich zwischen den Programmen RecurDyn und AnyBody durchgeführt.