

Klein MO, Gotz H, Duschner H, Wagner W

Knöcherne Integration eines alloplastischen Knochenersatzmaterials (NanoBone®) im Sinuslift

Bony integration of an alloplastic bone substitute material (NanoBone®) after maxillary sinus augmentation
Z Zahnärztl Impl 2009; 25 (4):20-28

Moderne Knochenersatzmaterialien (KEM) müssen zahlreichen strukturellen und biologischen Anforderungen gerecht werden. Entsprechend groß ist der Stellenwert morphologischer in vitro Analysen und histomorphometrischer ex vivo Untersuchungen zur Abschätzung der Biokompatibilität. Ziel der Untersuchung war die entsprechende Beurteilung eines modernen alloplastischen KEM (NanoBone®). Die strukturelle in vitro Analyse des nativen Knochenersatzmaterials erfolgte mittels Rasterelektronenmikroskopie und Mikrocomputertomographie (μ -CT) unter besonderer Berücksichtigung der Porosität. 14 Monate nach erfolgter Sinuslift-Operation mit NanoBone® und aufgefangenen autologen Bohrspänen bei einem einzelnen Patientenfall wurde eine repräsentative Trepanbiopsie des Augmentates gewonnen und histomorphometrisch durch konventionelle Dünnschliffhistologie sowie durch μ -CT untersucht. Über eine Analyse der 2D-Phasenverteilung der Dichte konnten die Volumenanteile neugebildeten Knochens und residualer KEM-Partikel bestimmt werden. Das in vitro untersuchte Knochenersatzmaterial zeigte eine kantige Makrostruktur mit einer Gesamtporosität von $> 65\%$ sowie einem hohen Anteil großvolumiger Poren $> 250\ \mu\text{m}$, welche sich fast ausschließlich interpartikulär befanden. Die histomorphometrische Analyse des gewonnenen Knochenzylinders bot eine gute knöcherne Integration des Knochenersatzmaterials mit Zeichen der Resorption mit Ersatz durch vitales Knochengewebe nach 14 Monaten. Der Volumenanteil neugebildeten Knochens betrug 37% . Die hier vorgestellten Methodiken zur präklinischen und klinischen Beurteilung moderner Knochenersatzmaterialien ergänzen sich sinnvoll.

Modern bone substitute materials (BSM) have to meet numerous structural and biological requirements. Accordingly, morphological in vitro analysis and histomorphometric ex vivo investigations are of great significance to estimate BSM biocompatibility. Aim of the study was a respective evaluation of a modern alloplastic BSM (NanoNone). Structural in vitro analysis of the native BSM was carried out by electron microscopy and microcomputed tomography (μ -CT) with special regard to porosity. 14 months after maxillary sinus augmentation with NanoBone® and collected autologous bone particles in one individual patient case, a representative trephine biopsy out of the augmentation volume was histomorphometrically analysed employing conventional histology and μ -CT. Volume ratios of newly formed bone and remaining BSM particles were calculated via assessment of 2-D phase distribution of tissue density. In vitro investigation of the BSM showed a chiselled macrostructure with a total porosity of $> 65\%$ as well as a high ratio of pores $> 250\ \mu\text{m}$, which were almost exclusively localized interparticulary. Histomorphometric analysis of the trephine biopsy revealed a good bony integration of the BSM with evidence of BSM resorption and replacement by vital bone tissue after 14 months. The volume ratio of newly formed bone was 37% . The presented methods for pre-clinical and clinical evaluation of modern BSM complement one another in a reasonable manner.