



Micro- CT

Eine Corefacility der Medizinischen Universität Innsbruck

Leistungen

Die Micro- Computertomographie ermöglicht als hochauflösendes Schnittbildverfahren zerstörungsfreie 2D- und 3D- Strukturanalysen im μm -Bereich. Am besten etabliert und weitesten verbreitet sind dabei qualitative und quantitative 2D- und 3D- histomorphometrische Untersuchungen des Knochens.

Mit der zunehmenden Verbesserung der bildanalytischen Verfahren und der Entwicklung passender Kontrastmittel besteht in jüngster Zeit die Möglichkeit, bei Mäusen und Ratten neben Knochen auch hochauflösende Weichteiluntersuchungen (Muskel- und Fettquerschnitte, parenchymale Organe, Blutgefäße, Tumoren und Metastasen) als in- vivo- Verlaufsstudien durchzuführen.

Die Bilddaten sind zur weiteren Bearbeitung oder Analyse mit zusätzlicher Software in alle relevanten Dateiformate (insbesondere DICOM und TIFF) exportierbar. Für in- vivo- Untersuchungen an Mäusen ist eine Narkoseeinheit für gut steuerbare Isofluran- Narkosen bei gleichzeitigem physiologischem Monitoring verfügbar.

Eine leistungsfähige Workstation für weitergehende rechenaufwändige Bildanalysen und Bildverarbeitung, auch großer hoch- und höchst aufgelöster Bilddatenmengen mit leistungsfähigen Programmen wie z. B. ImageJ, Analyze, Amira steht genauso zur Verfügung wie eine Software für μ Finite Element Analysen μFEA (Scanco Medical).

Leistungsspektrum

- Qualitative und quantitative 2D- und 3D-Struktur- und Dichteanalysen trabekulärer Knochen (siehe Eckstein et al. 2007, Lochmüller et al. 2008)

Allgemeine Referenzen:

Bouxsein ML; Boyd SK; Christiansen BA; Guldberg RE; Jepsen KJ; Müller R (2010)

Guidelines for assessment of bone microstructure in rodents using micro-computed tomography.

J Bone Miner Res 25 (7), S. 1468–1486.

Dempster DW; Compston JE; Drezner MK; Glorieux FH; Kanis JA; Malluche H; Meunier PJ; Ott SM; Recker RR; Parfitt AM (2013)

Standardized nomenclature, symbols, and units for bone histomorphometry: A 2012 update of the report of the ASBMR Histomorphometry Nomenclature Committee.

J Bone Miner Res 28 (1), S. 2–17.

- Midshaft- Analysen langer Röhrenknochen bei Nagern
- Kallus- Quantifizierung für Frakturheilungsmodelle bei Nagern
- Darstellung und Quantifizierung der Knochenneubildung in Defektheilungsmodellen bei Nagern
- Darstellung und Quantifizierung der abdominalen, subkutanen und viszeralen Fettmasse bei Mäusen

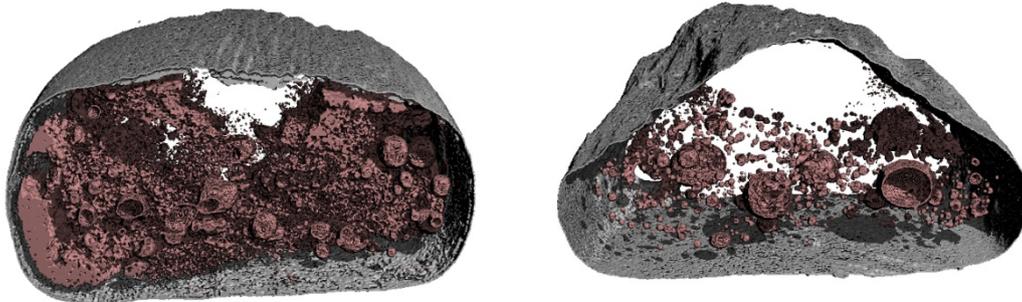
Allgemeine Referenzen:

Judex S; Luu Y; Ozcivici E; Adler B; Lublinsky S; Rubin C (2010)

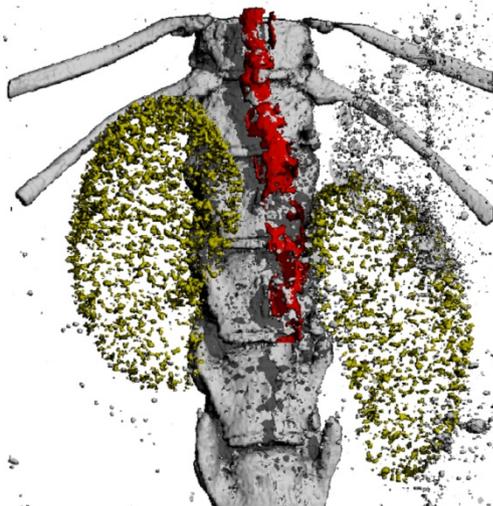
Quantification of adiposity in small rodents using micro-CT.

Methods 50 (1), S. 14–19.38 38

- Hochauflösende 3D- Analyse der „Total body composition“ bei Mäusen (bone mass, fat mass, lean mass) analog Maus- DXA (dort ist lediglich eine 2D- Analyse mit deutlich niedriger Auflösung möglich)
- Darstellung und quantitative Analyse von Extremitäten- Querschnitten (Knochen, Muskulatur, Fett, Haut)
- Darstellung und Quantifizierung von Weichteilverkalkungen innerer Organe, Blutgefäße und arterieller Gefäßplaques



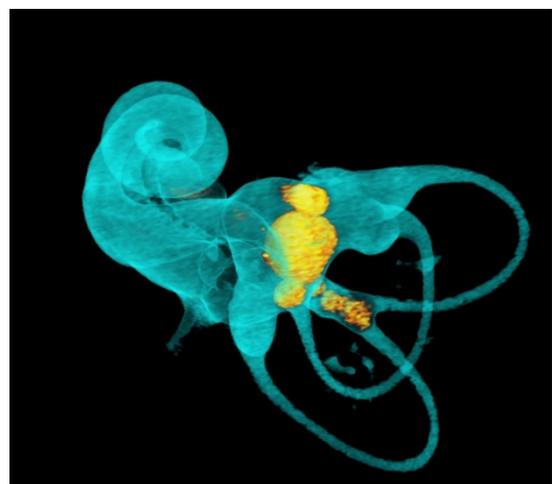
3D-Darstellungen der subkutanen und viszeralen Fettmasse



Beispiel einer Maus mit verkalkter Aorta (rot) und verkalkten Nieren (gelb)

- 3D- Darstellung und Quantifizierung von Knochen- Implantat- Kontaktflächen
- In- vivo- und ex- vivo- Darstellung parenchymaler Organe, Blutgefäße, Tumoren und Metastasen (nach Kontrastmittelapplikation), ggf. auch als in- vivo- Verlaufsstudien
- Darstellung und Strukturanalysen der Lunge bei Mäusen (siehe Recheis et al. 2005)

- Räumliche Darstellung und Vermessung komplexer innerer dreidimensionaler Strukturen, z. B. Cochlea und Gehörgang (siehe Schnabl et al. 2012) Zerstörungsfreie Werkstoff- und Probenuntersuchung, z. B. auch im Rahmen einer Qualitätskontrolle
- weitergehende Bildanalysen und Bildverarbeitung, z. B. für Präsentationen oder Publikationen
- μ Finite Element Analysen μ FEA an Knochenproben



Großgerät der Core Facility

vivaCT40 (Scanco Medical <http://www.scanco.ch>)

Standort: Chirurgiegebäude G01, Radiologisches Labor

Wichtigste technische Daten:

- Auflösung: 10- 76 µm
- Bildmatrix: 512*512 bis 2048*2048
- Max. Scangröße: Durchmesser 38 mm, Länge 145 mm

Der Weg von der Probe bis zum Ergebnis

In einem gemeinsamen Gespräch wird der Umfang des gewünschten Untersuchungs- und Ergebnisprotokolls festgelegt. Die Proben können frisch, gefroren oder in fixiertem Zustand untersucht werden. Die angebotenen Arbeiten werden üblicherweise durch MitarbeiterInnen der Core Facility durchgeführt.

Lediglich für in- vivo- Untersuchungen an Nagern ist die Mitarbeit eines/er qualifizierten MitarbeiterIn des Auftraggebers erforderlich, der/ die auch die Verantwortung für Vorbereitung und Narkose während der Untersuchung trägt.

Bei umfangreicheren Studien können ProjektmitarbeiterInnen auch gezielt auf ihre Fragestellung geschult werden und die gewünschten Untersuchungen nach erfolgreicher Einarbeitung selbstständig durchführen.

Fortbildungsangebote

- Auf spezifische Fragestellungen ausgerichtete Schulungen bzw. geräte- und methodenrelevante Unterstützung für MitarbeiterInnen in wissenschaftlichen Projekten
- Fakultativ interdisziplinäre Usermeetings

Repräsentative Publikationen

Eckstein F; Matsuura M; Kuhn V; Priemel M; Müller R; Link TM; Lochmüller E (2007)

Sex differences of human trabecular bone microstructure in aging are site-dependent.

J. Bone Miner. Res. 22 (6), S. 817–824.

Lochmüller E; Kristin J; Matsuura M; Kuhn V; Hudelmaier M; Link TM; Eckstein F (2008):

Measurement of Trabecular Bone Microstructure Does Not Improve Prediction of Mechanical Failure Loads at the Distal Radius Compared with Bone Mass Alone.

Calcif Tissue Int 83 (4), S. 293 -299.

Recheis W; McLennan G; Ross AF; Hoffman EA; Clough AV; Harworth ST (2005)

Buchbeitrag in "Molecular Imaging of the Lungs": Imaging the mouse lung with micro-CT

ISBN 978-1574448542, Verlag Marcel-Dekker, Ed.: Schuster/Blackwell, S. 135- 170.

Schnabl J; Glueckert R; Feuchtner G; Recheis W; Potrusil T; Kuhn V; Wolf-Magele A; Riechelmann H; Sprinzl GM (2012)

Sheep as a Large Animal Model for Middle and Inner Ear Implantable Hearing Devices.

Otology & Neurotology 33 (3), S. 481- 489

Kontakt

PD Mag. rer.nat. Dr.rer.nat. Wolfgang Recheis

Universitätsklinik für Radiologie

Tel.: +43 (0)512 504-24216

E-Mail: wolfgang.recheis@i-med.ac.at