V38
Vergleich der Genauigkeit der Bestimmung von Stichtiefen mit CT, MRI und Kontrastmittel

S. Bolliger[1], N. Gläser[1], T. Ruder[2], A. Roggo[3], M. Thali[2]
[1]Institut für Rechtsmedizin Bern, Abt. Forensische Medizin, Bern, Schweiz
[2]Institut für Rechtsmedizin Bern, Zentrum für Forensische Bildgebung und Virtopsy, Bern, Schweiz
[3]Institut für Rechtsmedizin Bern, Medizinrecht, Bern, Schweiz

Trotz Fortschritten auf dem Gebiet der Radiologie ist die Bestimmung der Tiefe und der Richtung von Stichwunden an lebenden Opfern von scharfer Gewalt aufgrund geringem Gewebekontrast schwierig.
Wir fragten uns, ob mit geeignetem Kontrastmittel im CT und MRI der mangelhafte Kontrast der Wunden zur Umgebung verbessert und so genauere Aussagen zur Stichtiefe gemacht werden können.
Wir haben jeweils 9 Mal mit einem Schweizer Armeetaschenmesser, mit einem Steakmesser und mit einem Kreuzschraubenzieher auf Schweinestotzen eingestochen und native CT und MRI Aufnahmen angefertigt und schließlich wasserlösliches Kontrastmittel in die Wunden mittels Knopfkanüle eingeflößt und erneut mit CT und MRI untersucht. Die Stichkanäle wurden dann freipräpariert und gemessen.
Die CT-Kontrastmittelmessungen lieferten recht genaue Resultate, welche im Schnitt weniger als 9 mm von der am freipräparierten Stichkanal gemessenen Stichtiefe abwichen. Die native MRI-Untersuchung zeigte Abweichungen von bis zu 70 mm (Durchschnitt: 32 mm Abweichung). Die Gabe von Kontrastmittel konnte die MRI-Messungen wesentlich verbessern; die Abweichungen betrugen nunmehr bis zu 40 mm (Durchschnitt: 23 mm).
Obwohl die CT-Kontrastmittelmessungen deutlich genauer waren, ist der Einsatz des zwar zur Zeit etwas ungenaueren, aber dafür strahlenfreien MRIs durchaus zu diskutieren. Zudem bietet das MRI die Möglichkeit der Feststellung von tiefer gelegenen Hämatomen usw. an.

V39
Application Of The 3ds Max Computer Software In Forensic Reconstruction Of Bone Fractures - Presentation Of Cases

K. Wozniak, A. Moskala, E. Rzepecka-Wozniak, M.J. Grabarz
Jagiellonian University, Chair and Department of Forensic Medicine, Kraków, Polen

Objectives: To obtain additional information by virtual reconstruction and visualization of the pattern of bone fractures in autopsy cases, leading to a successful identification of the mechanism of injury.
Methods: Corpses with multiple bone fractures had been examined at the Chair of Forensic Medicine of the Jagiellonian University Medical College in Kraków (Poland). The examination included postmortem computer tomography (CT) prior to the conventional forensic autopsy. Multi-slice CT images had been obtained as DICOM files and processed for the purpose of three-dimensional (3D) reconstruction of broken bones. The 3D objects had been exported to the 3ds Max (Autodesk) computer program. The aim of further reconstruction by Autodesk 3ds Max was to return the bones to their proper anatomical position and to visualize the pattern of fractures.
Results: The authors present 3D reconstructions - pictures and animations - of fragmented skulls, pelvises and long bones.
Conclusions: In many cases, it is impossible to report the number and shape of bone fragments accurately without subjecting them to further manual reconstruction. However, the decision to keep bones of the deceased (the whole pelvis, as example) can be extremely difficult. The 3D virtual reconstruction of bone fractures seems to be useful as an additional technique, especially valuable when the specimens of the body of the deceased cannot be held in the forensic laboratory due to legal or other reasons. Furthermore, digital data give the opportunity to repeat analyses of the same material from different aspects.

V40
Körpermantel - Weichteilverletzungen - Postmortale Dokumentierung mittels CT- und MR- Angiographie: erste Ergebnisse

G. Ampanozi[1], L. Oesterhelweg[2], T.D. Ruder[1], G.M. Hatch[1], M.J. Thali[1]
[1]Institut für Rechtsmedizin, Zentrum Forensische Bildgebung, Virtopsy, Bern, Schweiz
[2]Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Rechtsmedizin, Deutschland

Weichteilverletzungen und Hämatome im Körpermantel bieten dem Rechtsmediziner wichtige gutachterliche und rekonstruktive Informationen und Schlussfolgerungen betreffend Impactareal, Anprallrichtung und/oder Anprallenergie an. Bislang wurden solche Verletzungen entweder während der Legalinspektion abgeschätzt oder mittels Weichteil-Rückensektion offengelegt. Diese Studie überprüft, ob Weichteilverletzungen mittels postmortaler radiologischer Bildgebung weniger invasiv, genauer, objektiver und mit einer besseren Verständlichkeit dokumentiert werden können als mit einer Autopsie.
Im Rahmen dieser Studie werden alle Leichen mit Weichteilverletzungen des subkutanen Fettgewebes mittels postmortaler Computertomographie (CT), Magnetresonanztomographie (MR), CT-Angiographie und MR-Angiographie untersucht um damit das Ausmaß der Weichteilverletzungen abzuschätzen. Die Bildgebungsbefunde werden anschließend mit den Befunden der konventionellen Autopsie verglichen.
Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass sich das Ausmaß der Weichteilverletzungen mit der postmortalen radiologischen Bildgebung gut darstellen lässt und dass die Befunde übersichtlicher und klarer dokumentiert werden können.
Die postmortale Angiographie ist ein wachsendes Forschungsgebiet mit einem großen Potential. Diese Studie, die im Rahmen des Virtopsy-Projektes durchgeführt wird, zeigt, dass die bildgebende Dokumentation der Weichteilverletzungen mittels Angiographie zuverlässige und nützliche Resultate liefert.

V41
Micro-CT Analysis of Gunshot Wounds for Estimating the Firing Range

G. Viel[1], G. Cecchetto[1], A. Amagliani[1], P. Fais[1], C. Giraudo[2], G.P. Feltrin[2], M. Montisci[1], S.D. Ferrara[1]
[1]Legal Medicine, University of Padova, Padova, Italien
[2]Institute of Radiology, University of Padova, Padova, Italien

Background: Estimation of the firing range is often critical for reconstructing gunshot fatalities, where the main measurable evidence consists of gunshot residue (GSR).
Aim of the study: The aim of the present study was to create an experimental protocol for the production of gunshot wounds on human skin sections subsequently examined by innovative radiological techniques (multi-slice spiral computed tomography - MSCT, and micro-CT) in order to determine the firing distance.
Materials and methods: Human legs, surgically amputated, were cleaned of dried blood and any other contaminants and cut into sections of approximately 6 cm in length. Firing was carried out perpendicularly at distances of 5, 15, 23, 30, and 40 cm, using a 7.65-mm pistol loaded with jacketed bullets (10 replicates were performed for each distance). Uninjured skin sections were used as controls (n = 10). Each leg section was examined by both MSCT and micro-CT, and 3D-CT reconstructions were created. Reformations of each sample were analysed by means of a densitometric and imaging analysis software in order to identify and characterise the distribution of the GSR (expressed as percentage area).
Results: Only in near-contact wounds (distance = 5 cm) a ring of radiopaque material was evident using MSCT, while at greater shot distances only smaller and individual particles were visible. At micro-CT analysis, the GSR particles were distributed on the skin around the entrance hole, inside the cavity and in the fatty tissue. Their radiological detection, which progressively decreased increasing the firing range, allowed a good discrimination of the firing distances tested in the present study.

Conclusions: Micro-CT analysis proved to be an objective, reliable, rapid, and inexpensive tool for estimating the firing range.

V42
Numerical Description of X-ray fronto-orbiculo-maxillary shape in image analysis as a high distinctive tool for development of the system of identification of persons and human remains

P. Kowalski[1], D. Karpisz[2]
[1]Jagiellonian University Collegium Medicum, Chair and Department of Forensic Medicine, Kraków, Polen
[2]Cracow University of Technology, Institute of Applied Computer Science, Kraków, Polen

Objectives: Creation of a system of identification of persons and human remains on the basis of automatic recognition of fronto-orbiculary-maxillary shape in the skull X rays stored in very large data base.
Methods: 1. Design of an algorithm for an automatic detection of frontal sinus shape and its processing as a numerical vector. 2. Assessment of the stability of numerical vector control in relation to an angle of skull projection in the X-ray. 3. Verified population polymorphism of frontal sinuses in 1556 x-rays using automatic algorithm. 4. The use of x-rays of the skull in Schuller's position for creation of 70-position vector for numerical description by the same automatic algorithm. 5. Study of special problems: usefulness of this method in the identification of injured skulls, and in the identification of monozygotic twins.
Results: Numerical description of fronto-orbiculo-maxillary shape can be used to form unrestricted database for identification of persons and human remains. Power of discrimination of this method is similar genetic ones. This method gives the possibility of differentiation of monozygotic twins. High speed of searching for information in database will be possible due to numerical vector of the searched skull.
Conclusions: This system of identification based on sinuses shape can be used as a cost effective method for searching for identity in cases; of fight against terrorism, identification of soldier's remains and casualties massive catastrophes.

V43
Schädelidentifizierung durch Superimposition mittels Afloat-Software

C.G. Birngruber[1], K. Kreutz[2], F. Ramsthaler[3], K. Walek[1], M.A. Verhoff[2]
[1]Universität Gießen, Institut für Rechtsmedizin, Gießen, Deutschland
[2]Institut für Forensische Anthropologie, Wettenberg, Deutschland
[3]Johann-Wolfgang-Goethe-Universität, Institut für Rechtsmedizin, Frankfurt am Main, Deutschland

Bei fehlendem Vergleichsmaterial für eine forensische DNA-Analyse, erfolglosen Typisierungsversuchen an dem vorliegenden Restgewebe oder nicht zur Verfügung stehendem antemortalen Zahnstatus kommt der Schädelidentifizierung durch Superimposition noch immer eine wichtige Bedeutung zu. Durch die verbreitete Digitalfotografie steigt die Wahrscheinlichkeit, dass von vermissten Personen Portraitfotos zur Verfügung stehen.
Vorgestellt wird eine kostengünstige Methode, die basierend auf vielerorts bereits vorhandener Software und Hardwarekomponenten durch ein kostenloses Software-Tool realisiert werden kann. Die Resultate erfüllen dabei höchste qualitative Anforderungen.

V44
Die Bedeutung der ärztlichen Mitteilungen bei Vergiftungen für die Rechtsmedizin – gesetzliche Aufgaben der Dokumentations- und Bewertungsstelle für Vergiftungen im BFR

K. Begemann, H. Meyer, R. Burger, M. Friedemann, A. Hahn
Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Fachgruppe 32, Berlin, Deutschland

Humantoxikologische Daten, die aus der Auswertung von Vergiftungsfällen beim Menschen gewonnen werden können, sind für die realistische Einschätzung von Wirkungen von chemischen Stoffen und Produkten von unschätzbarer Bedeutung. Seit 1. August 1990 hat der Gesetzgeber eine Meldepflicht von Vergiftungsfällen geschaffen (§ 16e ChemG). Dies gilt auch für die abschließende Bewertung von Todesfällen in der Folge von Vergiftungen mit chemischen Stoffen, Produkten, Pflanzen oder Tieren. Die Dokumentations- und Bewertungsstelle für Vergiftungen im BfR bearbeitet die Fälle unter wissenschaftlichen und Präventionsgesichtspunkten, gibt jährliche Berichte heraus und berät sich bei besonderen Fragestellungen in der BfR-Kommission „Bewertungen von Vergiftungen". Dem BfR wurden bis 31.12.2009 insgesamt über 60.000 Fälle mitgeteilt. Sie werden nach anerkannten Kriterien beurteilt, kategorisiert und jährlich nach Schweregrad ausgelistet. Über den Anteil der Fälle mit schweren oder fatalen Verläufen wird berichtet. Nach Vergleich mit den entsprechenden Auswertungen der dokumentierten Todesfälle in den neun deutschen Giftinformationszentren und im Vergleich zur Todesursachenstatistik bei Vergiftungen des statistischen Bundesamtes ist es offensichtlich, dass in der Bundesrepublik Deutschland über Vergiftungsfälle bisher kein ausreichender Überblick besteht. An Beispielen (z.B. CO) wird gezeigt, wie die Zusammenarbeit im Rahmen der gesetzlichen Meldungen verbessert werden kann, um weitere Erkenntnisse für die Humantoxikologie zu gewinnen.

V45
Das molare Verhältnis humanes Insulin:C-Peptid - hochselektive Aufarbeitung aus Serum und Urin und massenspektrometrische Analytik

C. Hess, F. Musshoff, B. Madea
Institut für Rechtsmedizin der Universität Bonn, Toxikologie, Bonn, Deutschland

Das Verhältnis Insulin/C-Peptid stellt einen wichtigen Parameter dar, um im Falle einer Hypoglykämie eine exogene Insulinzufuhr von anderen Formen der Hyperinsulinämie (z.B. Insulinom, Sulphonylharnstoff-Überdosierung) abzugrenzen. Bisher werden Insulin und C-Peptid in forensischen Fällen meistens über Immunoassays nachgewiesen, welche wegen Kreuzreaktivitäten kritisiert werden und neue synthetische Insuline nur teilweise detektieren können. Vorgestellt wird eine selektive Probenaufarbeitung und Analytik zur gleichzeitigen Identifizierung und Quantifizierung von humanem Insulin, synthetischen Insulinanaloga und C-Peptid. Serum oder Urin werden mit Hilfe magnetischer Beads, an die Insulin- und/oderC-Peptid-Antikörper gebunden werden, gereinigt und die Analyten per LC getrennt.
Die Quantifizierung per ESI-LC-MS/MS erfolgt für humanes Insulin über die Massenspur des fünffach protonierten Molekülions m/z ($[M+5H]^{5+}$)=1162,5, die sichere Identifizierung erfolgt über das spezifische Produktionenspektrum (EPI). Für das C-Peptid erfolgt die Analytik im MRM über die spezifischen Ionenübergänge m/z 1007,5/86, 1007,5/70 und 1007,5/130. Linearität ist für beide Analyten von den Bestimmungsgrenzen bis zu Überdosiskonzentrationen für die Insuline (500µU/ml) bzw. hohe Konzentrationen für das C-Peptid (50ng/ml) gegeben. Die Nachweisgrenzen für die beiden Analyten in humanem Serum sind 0,5µU/ml für Humaninsulin und 0,25 ng/ml für das C-Peptid.

V46
Phänotypisierung von fünf CYP450-Isoenzymen mit Hilfe eines Testsubstratcocktails: Methodik und Auswertung einer Pilotstudie

A. Wohlfarth[1], S. Dresen[1], W. Weinmann[2], V. Auwärter[1]
[1]Institut für Rechtsmedizin, Toxikologie, Freiburg, Deutschland
[2]Institut für Rechtsmedizin, Toxikologie, Bern, Schweiz

Einleitung: Probanden pharmakokinetischer Studien werden vor Gabe der eigentlich zu untersuchenden Substanz häufig phänotypisiert, wobei sich die Gabe eines Cocktails spezifischer Testsubstrate bewährt hat. Zur statistischen Auswertung wird schließlich ein Phänotypisierungsindex (PI) als Surrogatparameter für die orale Plasmaclearance bestimmt.
Ziel war es, zur Vorbereitung einer geplanten Studie eine effiziente Phänotypisierungsmethode für CYP1A2, 2C9, 2C19, 2D6 und 3A4 zu entwickeln.

Rechtsmedizin 2010 · 20:304–376
DOI 10.1007/s00194-010-0695-z
© Springer Medizin Verlag 2010

89. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin 22.–25. September 2010 in Berlin

V1
Gen- und Proteinexpression nach traumatischer Hirnschädigung

J. Dreßler[1], K. Staffa[1], V. Brode[2], M. Krause[2], K. Bremicker[2], M. Weber[1], H. Franke[2], F. Nensa[1], M. Fasold[3]
[1]Institut für Rechtsmedizin, Leipzig, Deutschland
[2]Institut für Pharmakologie und Toxikologie, Leipzig, Deutschland
[3]Interdisziplinäres Zentrum für Bioinformatik, Leipzig, Deutschland

Traumatische Hirnschädigungen (*traumatic brain injury*, TBI) induzieren vielfältige Änderungen in der Expression von Genen, welche in neurotoxische Prozesse involviert sind, was zu Zellverlust und funktionellen Defiziten führt. Gleichzeitig laufen neuroprotektive Vorgänge ab, u.a. DNA-Reparatur und Zellregenerationsmechanismen.
Es wurden Änderungen des mRNA- und Proteinexpressionslevels in humanem Hirngewebe nach TBI untersucht. Des Weiteren wurden die SHT immunhistochemisch sowie mit konventionellen histologischen Methoden charakterisiert.
Die Änderungen auf dem Genexpressionslevel wurden mittels Microarrays untersucht. Zur Verifizierung der Microarray-Daten wurde die Expression von GFAP, TrkB und Caspase-3 sowie S100 mittels Real Time PCR quantifiziert. Die Expression dieser Kandidatengene wurde ebenfalls auf der Proteinebene analysiert.
Western Blot-Analyse ergab eine verstärkte Expression von GFAP in TBI-Fällen, wohingegen TrkB Änderungen in Abhängigkeit von der Zeit nach der Verletzung zeigte: nach kurzem posttraumatischem Intervall war TrkB stärker exprimiert, bei langem posttraumatischem Intervall dagegen schwächer. Das Expressionslevel von Caspase-3 zeigte keine Veränderung nach TBI im Vergleich zur Kontrolle.
Eine Quantifizierung der Änderungen im Expressionsprofil auf Gen- und Proteinebene könnte dazu beitragen, die komplexen zellulären und molekularen Regulationsmechanismen nach einem Schädel-Hirn-Trauma besser zu verstehen und mögliche Therapieansätze zu entwickeln.

V2
Altersbestimmung von Gehirnverletzungen - histologische Stichprobenuntersuchungen mittels Immunhistochemie

R. Cecchi[1], G. Boccardelli[1], C. Terranova[2], G. Cecchetto[2]
[1]Institut für Rechtsmedizin, Histologie, Rom, Italien
[2]Rechtsmedizin, Forensische Pathologie, Padova, Italien

In der Immunologie sieht man das Gehirn als ein privilegiertes und isoliertes Organ des Köpers an. In der vorliegenden Arbeit wurden 60 Fälle mit traumatischen Gehirnverletzungen untersucht. Die Gewebeproben wurden sowohl direkt aus der Läsion als auch aus den Nachbargebieten entnommen. Die Gehirnproben wurden in 10-%igem Formalin fixiert und anschließend in Paraffin eingebettet. Um die Morphologie des Gewebes beurteilen zu können, wurden Abschnitte mit HE gefärbt. Zusätzlich wurde immunhistochemisch mittels anti-GFAP Antikörper untersucht, um den Grad der reaktiven Gliose zu identifizieren. Zur Verdeutlichung der Gewebsnekrose, die der Hypoxie folgt, wurde eine immunhistochemische Technik mit anti-α-Antikörper HIF_1 verwendet. Schließlich, um die vaskuläre Reaktion auf entzündliche Reizung im Gehirn zu untersuchen, wurden Proben mit anti-P-Selectin und anti-E-Selectin untersucht. Die erzielten Ergebnisse zeigen, dass die immunhistochemischen Färbungen generell für die Untersuchung der Chronologie von Hirnläsionen geeignet sind. Die Färbung mit GFAP zeigt eine Zunahme der reaktiven Astrozyten graduell nach der Verletzung an; während Gefäße und Gliazellen mit dem Antikörper HIF_1-α, in Fällen von einer verlängerten Überlebenszeit, positiv reagieren. E-Selectin wurde nie positiv gefunden, während P-Selectin sich bei der Bestimmung der Vitalität einer kortikalen Läsion als sehr nützlich erweist. Während meningeale Gefäße positive Ergebnisse auch bei kurzem Zeitintervall zwischen Verletzung und Tod ergeben. In allen Situationen zeigt die Kontrollgruppe stets ein negatives Ergebnis.

V3
Zur Altersbestimmung von Hirnverletzungen bei Kopfschüssen

K. Gerlach, P.J. Laberke, V. Dittmann, R. Hausmann
Institut für Rechtsmedizin, Basel, Schweiz

Der chronologische Ablauf der Wundreaktion im menschlichen Gehirn nach gedecktem Schädel-Hirn-Trauma wurde bereits in früheren immunhistochemischen Studien systematisch untersucht. Dabei haben sich verschiedene Marker zur differenzierten Darstellung der zellulären Reaktion, der reaktiven Gliose und der Neovaskularisation als wertvolle Parameter für die forensische Altersschätzung kortikaler Kontusionen erwiesen.
In der vorliegenden Arbeit sollten die bei gedeckten Hirnverletzungen gewonnenen Erkenntnisse mit den Reaktionen in traumatisiertem Hirngewebe infolge von Kopfschüssen verglichen werden. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die bei Schüssen häufig zu beobachtenden Fremdpartikel in den Verletzungsbezirken und die dadurch induzierte Phagozytoseaktivität gerichtet.