Rechtsmedizin 2020 · 30:361–412
<https://doi.org/10.1007/s00194-020-00424-x>
 Online publiziert: 27. August 2020
 © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von
 Springer Nature 2020

**Universität
Zürich^{UZH}**

Institut für Rechtsmedizin

99. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin

Luzern (Schweiz), 1.–4. September 2020

99th Annual Congress of the German Society of Legal Medicine

Lucerne (Switzerland), September 1st–4th,
2020

Übersicht

Sessions an der Tagung:

- Forensic Fit For Future (**F4**)
- Corona-Konvent (**CK**):
- Assistierter Suizid (**AS**)
- Forensische Medizin (**FM**)
- Verkehrsmedizin (**VM**)
- Forensische Medizin – Kasuistiken (**K**)
- Forensische Genetik (**FG**)
- Forensic Nursing, Gewaltschutz, Klinische Rechtsmedizin (**FN**)
- Ballistik, Biomechanik, Simulationen, Thanatologie (**BB**)
- Forensische Medizin – Späte postmortale Veränderungen, Forensische Entomologie (**NT**)
- Forensische Medizin – Bildgebung (**VI**)
- Forensische Toxikologie (**FT**)
- Posterausstellung 1 (Mittwoch) – Forensische Genetik, Forensische Toxikologie, Verkehrsmedizin (**P1**)
- Posterausstellung 2 (Freitag) – Forensische Medizin, Forensic Nursing, Gewaltschutz, Klinische Rechtsmedizin (**P2**)

Hinweis

10.08.2020: Da die Tagung dieses Jahr unter hochveränderlichen Umständen, unter anderem mit Unklarheiten zu Reisebewilligungen, im Rahmen der Pandemie mit COVID-19 organisatorisch belastet ist, ist unter anderem keine fortlaufende Nummerierung der Beiträge gewährleistet. Auch kann sich deswegen das effektive Programm von den hier abgedruckten Abstracts unterscheiden. Dabei zeigt der Präfix am Titel die Session und dort die Position innerhalb der Session an, die Zahl in Klammern am Ende des Titels ist die Meldereferenznummer. Wissenschaftliche Beiträge sind fortlaufend nummeriert, eingeladene Einführungen sind durch ein „I“ in der Nummerierung gekennzeichnet. Die abgedruckten Vorträge und Posterbeiträge entsprechend dem Stand am 10.08.2020 (Einsendeschluss der Abstracts). Zu nicht allen Keynotes oder Einführungen lag bei Einsendeschluss ein Abstract vor. Auch ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht ausgeschlossen, dass die Durchführung der Tagung aufgrund allfälliger neuer Bestimmungen gar nicht möglich ist.

Forensic Fit For Future (F4)

F4-01

Von Leichen, Pest und Wunderbäumen – Rechtsmedizinische Obduktionen in Zeiten des Bioterrorismus (36)

L. Oesterhelweg¹, C. Herzog², R. Lüdtk-Handjery³, A. Uhrig⁴, M. Windgassen¹

¹Institut für Rechtsmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; ²Informationsstelle des Bundes für Biologische Gefahren und Spezielle Pathogene, Robert-Koch-Institut, Berlin, Deutschland;

³Kriminaltechnisches Institut LKA KTI 24, Landeskriminalamt Berlin, Berlin, Deutschland; ⁴Klinik für Innere Medizin mit Schwerpunkt Infektiologie und Pneumologie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Terroristische Anschläge mit dem Ziel möglichst zahlreiche Opfer in der Zivilbevölkerung zu verursachen sind Szenarien, mit denen sich das Gesundheitswesen und die Sicherheitsbehörden auseinandersetzen müssen. Die Versorgung und der Umgang mit den überlebenden und verstorbenen Opfern und Tatverdächtigen, die mit hochpathogenen Erregern oder biologischen Toxinen in Kontakt gekommen sind, stellt eine erhebliche, menschliche, logistische und infrastrukturelle Herausforderung dar, deren Bewältigung eine interdisziplinäre Zusammenarbeit der unterschiedlichen Kompetenzen im Gesundheitswesen, der Sicherheitsorgane und der Kriminaltechnik fordert. Die Rechtsmedizin ist hiervon nicht ausgenommen. Die Aktualität der Bedrohung durch solche Szenarien zeigte sich im Juni 2018 in Köln-Chorweiler, wo ein Anschlag mit einem Rizin-haltigen unkonventionellen Brand- und Sprengsatz verhindert werden konnte.

In Berlin wurde 2017 eine Großübung (MEBBI/Management kontaminierter Anschlagsorte – Erkennen, Bewerten und Beseitigen von Infektionsrisiken) der Gesundheits- und Sicherheitsbehörden durchgeführt. Die Übungsziele reichten von den polizeilichen Zugriffsmaßnahmen am Ereignisort, den Spurensicherungsmaßnahmen im kontaminierten Umfeld, der Dekontamination von Einsatzkräften, Zivilbevölkerung und Tatverdächtigen, der Versorgung von Verletzten bis zur rechtsmedizinischen Obduktion eines potentiell an Lungenpest verstorbenen Tatverdächtigen. Dargestellt werden die Voraussetzungen für eine rechtsmedizinische Obduktion von Verstorbenen mit Erkrankungen durch hochpathogene Erreger sowie die Möglichkeiten und Limitationen der rechtsmedizinischen und kriminaltechnischen Arbeit im Gebläseschutzanzug unter Sonderisolierbedingungen.

F4-02

Buckle up! – Fahrsimulation als Zukunftstool der verkehrsmedizinischen Forschung (185)

Anna Lange¹, Kristina Keller¹, Stefan Lakämper^{1*,2}

¹Institut für Rechtsmedizin der Universität Zürich, Abteilung Verkehrsmedizin, Zürich, Schweiz; ²Korrespondenzadresse:

Andreasstrasse 50, 8050 Zürich, +41 44 635 7670, stefan.lakaemper@irm.uzh.ch

Hintergrund: Die Verkehrsmedizin als Teil der Rechtsmedizin erfüllt in der Schweiz eine wichtige präventive Aufgabe in der Sicherung aller Verkehrsteilnehmer: Sie begutachtet die medizinisch basierte Fahrfähigkeit und Fahreignung. Als empirisch konsolidiertes Querschnittsfach hat sie sie Informationen aus einer Vielzahl von medizinischen Fachgebieten. Wie reagiert die Verkehrsmedizin aber auf den vermehrten Anspruch evidenzbasierter Gutachten und auf anstehende Herausforderungen?

Ziel/Fragestellung: Über einen historischen Abriss motivierten wir die Vorteile und das Potential einer teilweise durch Fahrsimulation ergänzten Untersuchung und einer dediziert auf Fahrsimulation basierenden, klinisch-prospektiven Forschung.

Material/Methoden: Neben vorhandener Literatur stützen sich historische Aspekte u. a. auf vorhandene Expertise. Die Bewertung der Fahrsimulation für die Verkehrs- bzw. Rechtsmedizin der Schweiz stützt sich auf die Diskussion selektierter Literatur.

Ergebnisse und Diskussion: Auftrag und Anspruch der Verkehrsmedizin haben sich mehrfach verändert. Eine übersichtsartige Betrachtung existenter Literatur legt nahe, dass massgeschneiderte Fahrsimulatoren Teil einer modernisierten Verkehrsmedizin können, um anstehende Herausforderungen adäquat adressieren zu können. Bisher existiert kein derartiges dediziertes Forschungsinstrument in der Schweiz.

Schlussfolgerung: Eine auf verkehrsmedizinische Fragestellungen massgeschneiderte, realitätsnahe und niedrigschwellige Fahrsimulation als Werkzeug für klinische Studien und Individualuntersuchungen verspricht neben einer wissenschaftlichen Produktivität einen umsetzbaren und vermittelbaren Mehrwert für das übergeordnete Ziel der Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer.

Schlüsselwörter: Verkehrsmedizin, Fahrsimulation, Fahrversuche, Verkehrskontrolle, Klinische Studien, Verkehrsunfall, Todesopfer

F4-03

Hochauflösende Darstellung von Frakturen in der photonenzählenden CT (156)

S. Heinze¹, S. Sawal², A. Tsaklakis¹, M. Kachelrieß², H. P. Schlemmer², K. Yen¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Institut für Rechts- und Verkehrsmedizin, Heidelberg, Deutschland; ²Deutsches Krebsforschungszentrum, Abteilung für Radiologie, Heidelberg, Deutschland

Das Erkennen und die Beurteilung von Frakturen sind wichtige Bestandteile sowohl der klinischen als auch der postmortalen rechtsmedizinischen Praxis. Die photonenzählende CT (PCCT) eröffnet hier gegenüber der konventionellen energieintegrierenden CT (EICT) aufgrund der Technik neue Horizonte. So verbessert die erhöhte Auflösung die Erkennbarkeit von kleinsten Frakturen, was z. B. bei Gewalt gegen den Hals am Kehlkopf relevant ist. Ebenso kann die Frakturheilung detaillierter beurteilt werden als dies im EICT heute möglich ist. Die Detailgenauigkeit im Volumenrendering wird gegenüber der konventionellen CT ebenfalls erhöht. Die hohe räumliche Auflösung, das geringere Bildrauschen und der verbesserte Bildkontrast haben bereits zur Etablierung von neuen Scanprotokollen mit reduzierter Strahlendosis bei gleichbleibender Bildqualität im PCCT geführt. Die damit erzielten Ergebnisse deuten auf eine mögliche zukünftige Anwendung in der klinischen Rechtsmedizin, bspw. bei überlebter Gewalt gegen den Hals oder im Fall von Kindesmisshandlungen, hin.

F4-04

Postmortem 7 T MRI – Modernste Radiologietechnologie in der Rechtsmedizin (169)

D. Gascho¹, E. Deininger-Czermak^{1,2}, N. Zoelch^{1,3}, M. Thali¹

¹Department of Forensic Medicine and Imaging, Institute of Forensic Medicine, University of Zurich, Zurich, Schweiz; ²Institute of Diagnostic and Interventional Radiology, University Hospital Zurich, Zurich, Schweiz;

³Department of Psychiatry, Psychotherapy and Psychosomatics, Hospital of Psychiatry, University of Zurich, Zurich, Schweiz

Nach der postmortalen Computertomographie (CT) gewinnt auch die postmortale Magnetresonanztomographie (bzw. *magnetic resonance imaging* (MRI)) in der Rechtsmedizin immer mehr an Bedeutung. Für die hochauflösende Darstellung der Hirnstrukturen und der Verletzungen des Hirngewebes ist MRI bereits ein etabliertes Verfahren in der Radiologie. MRI Systeme mit Feldstärken von 1,5 oder 3 Tesla (T) werden üblicherweise in der Diagnostik eingesetzt. Eine höhere Feldstärke ermöglicht dabei etwas vereinfacht ausgedrückt eine höhere Bildqualität. Ende 2017 erhielt nun das erste 7 T MRI System die Freigabe der U. S. Food and Drug Administration, welche nun die klinische Anwendung dieses Ultra-Hochfeld MRI Systems erlaubt. Diese Freigabe wird die Verbreitung von 7 T Geräten in Radiologischen Instituten verstärken und damit wohl auch den Zugang für Rechtsmedizinische Institute vereinfachen. Um den diagnostischen Mehrwert von 7 T MRI gegenüber 3 T MRI für die nicht-invasive Untersuchung von Verstorbenen in der Rechtsmedizin zu evaluieren, wurden selektierte Fälle mit natürlichen Hirnblutungen, traumabedingten

Hirnblutungen, sowie Fälle mit Kopfdurchschüssen an zwei MRI Systemen untersucht. 7 T MRI ermöglichte eine detailliertere Darstellung von anatomischen Strukturen, eine höhere Kontrastauflösung und eine höhere Ortsauflösung gegenüber 3 T MRI. Mittels 7 T MRI konnten zerebrale Mikroblutungen (*microbleeds*) in Zusammenhang mit *Coup* und *Contrecoup* Verletzungen bei Traumafällen, sowie Weichteilverletzungen ausserhalb des permanenten Wundkanals bei Schussfällen dargestellt werden. 7 T MRI bietet eine präzise nicht-invasive Darstellung von zerebralen Verletzungen, und könnte somit eine wichtige Rolle in der zukünftigen Forschung auf dem Gebiet der virtuellen Autopsie und Wundballistik einnehmen.

F4-05

Solving the unsolvable? The molecular identi-kit-validation of a custom Ion AmpliSeq Panel combining ancestry-informative autosomal and Y-chromosomal SNPs with phenotype prediction (104)

Marta Diepenbroek, Birgit Bayer, Roberta Schiller, Kristina Schwender, Katja Anslinger

Institute of Legal Medicine, Ludwig Maximilian University of Munich, Germany

Forensics currently stand in a front of a new era of data analysis as Massively Parallel Sequencing becomes more common tool. It allows to study the art and the number of markers in a way that was not possible using forensic golden standard, namely capillary electrophoresis. What follows are legal changes obligatory for new cases arising. Certainly, the biggest modifications deal with the issue of legalization of phenotyping, as this analysis concerns coding DNA and goes beyond the methods used so far. In Germany, a change in legislation was introduced in the end of 2019. According to the new law, forensic specialist can be asked to analyze a casework sample for phenotype and biological age of the unknown individual who contributed to the trace. A special situation occurs in the federal state of Bavaria where, since mid-2018, the law exists in an expanded form and it includes also the predictions of one's ancestry but the testing can be done only in particular cases.

In response to those changes, minding the current state of commercially available solutions, we decided to design a custom Ion AmpliSeq Panel which could shed light on an unknown perpetrator or a victim. Panel comprises 202 autosomal hotspots, correlated with ancestry and phenotype (for eye, hair and skin color prediction). The Y-SNPs cover 20 major haplogroups from the basic Y-chromosome phylogeny and additionally the list includes 100 subhaplogroups for a better phylogenetic resolution. Panel was validated on 140 diverse reference samples collected from volunteers who self-declared their ancestry (down to 3rd generation) and phenotype (photos for comparison were taken). We also performed a sensitivity study in triplicate, using a known male sample, diluted from 1 ng to 7 pg of DNA input. The above experiments were a basis for setting interpretation guidelines for the unknown casework samples. We sequenced various biological samples collected during the autopsies and additionally we analyzed actual traces collected at crime scenes. Our results suggest that we were able to establish a reliable interpretation pipeline eligible for forensic investigations.

F4-06

Multivariate Altersschätzung über Kombinationen molekularer und morphologischer Parameter (101)

T. Siahaan¹, J. Becker¹, S. Eickhoff¹, A. Reckert¹, T. Gündüz¹, P. Böhme¹, F. Mayer¹, L. Küppers¹, N. Sirin¹, S. Ritz-Timme¹

¹Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Düsseldorf, Moorenstr. 5, 40225 Düsseldorf; ²Institut für Systemische Neurowissenschaften, Universitätsklinikum Düsseldorf, Moorenstr. 5, 40225 Düsseldorf

Bislang wurden verschiedene Ansätze zur Altersschätzung überwiegend isoliert untersucht, obwohl bereits gezeigt wurde, dass eine Kombination

verschiedener Parameter in multivariaten Modellen die Genauigkeit von Altersschätzungen erhöhen kann. Die Frage, welche Effekte die Kombination molekularer proteinbasierter und epigenetischer sowie morphologischer Parameter auf die Genauigkeit von Altersschätzungen haben kann, wurde noch nicht untersucht.

Dieser Frage wurde durch Untersuchung eines kieferchirurgischen Kollektivs von 90 Probanden nachgegangen, von denen möglichst extrahierte Zähne sowie Mundschleimhautabstriche und OPTGs (bei Probanden unter 30 Jahren) vorlagen. Folgende Parameter wurden erhoben: D-Asparaginsäuregehalt in Dentin (AAR), Pentosidingehalt in Dentin (PEN), DNA-Methylierung (mDNA; Marker: PDE4C, RPA2, ELOVL2, DDO, EDARADD) sowie Stadien der Zahnwurzelentwicklung nach Demirjian. Basierend auf den erhobenen Daten wurden machine-learning Modelle (Random Forest) zur Altersschätzung trainiert und im Rahmen einer Kreuzvalidierung auf ihre Präzision an den jeweils nicht zum Training eingesetzten Probanden evaluiert.

Die besten Ergebnisse lieferten die molekularen proteinbasierten Parameter; für AAR und PEN sowie deren Kombination ergaben sich mittlere Schätzfehler (MAE) von 2,93, 3,41 und 2,68 Jahren ($r=0,96$, $0,94$ und $0,96$); die Hinzunahme des Parameters mDNA (alle Marker) brachte keine Verbesserung (MAE 3,59 Jahre, $r=0,93$).

Das allein mDNA basierte Modell (alle Marker) resultierte in einem MAE von 4,14 Jahren ($r=0,90$), wobei das Modell am meisten auf PDE4C, am wenigsten auf DDO zugriff. Bei Probanden unter 30 Jahren reduzierte die Kombination der mDNA Marker mit den Demirjian Stadien den MAE (3,85 Jahre versus 2,81 Jahre).

Wenn auch das kieferchirurgische Patientenkollektiv nicht optimal war (Altersverteilung, Probandenzahl, vorgeschädigte Zähne), bestätigen die Daten erneut die Sinnhaftigkeit multivariater Ansätze, die weiterverfolgt werden sollten.

Corona-Konvent (CK)

CK-11

Neues Virus – „De Sedibus et Causis Morborum“ (189)

Dirnhofer, Richard

Gedanken eines potentiellen Hochrisiko-Patienten zum Coronakrisenmanagement und den Pandemieplänen. Das Chaos bezüglich der Zuordnung der Coronatodesfälle als „an“ oder „mit“ Corona Verstorbenen wirft Fragen zur Begrifflichkeit der Todesursache auf.

CK-12

Von den Toten lernen – Sektionen bei COVID-19 (85)

K. Püschel

Institut für Rechtsmedizin Hamburg

Der Hamburger Weg: Die Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz (BGV) und die Gesundheitsämter in Hamburg sind von Anfang an den Weg der Anordnung von Sektionen als Maßnahme zur Bekämpfung von COVID-19 gegangen. Zwischen Mitte März und Juni wurden mehr als 230 COVID-19-Sterbefälle in der Rechtsmedizin registriert und dokumentiert; die Sektionen wurden überwiegend im Institut für Rechtsmedizin (IfR) des Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, zum Teil auch in Instituten für Pathologie durchgeführt. Durch eine sehr intensive interdisziplinäre Kooperation umfasst das Untersuchungsspektrum neben sehr umfangreichen Sektionsmaßnahmen unter anderem spezielle (mikro-)morphologische, virologische, immunologische, gerinnungsanalytische, genetische, molekularbiologische, chemische Untersuchungen, usw. Die meisten Todesfälle ereigneten sich Ende April. Der Gipfel lag etwa 2 bis 3 Wochen nach dem Höhepunkt der täglich registrierten Neuinfektionen. Seit der zweiten Junihälfte sterben nur noch höchst vereinzelt COVID-19-Patienten. – Neben dem Aspekt des Infektionsschutzes haben zahlreiche Wissenschaftler des UKE und anderer Krankenhäuser sowie die Mitarbeiter des öffentlichen Gesundheitsdienstes in Hamburg bereits

sehr umfassend pathophysiologische, pathogenetische, virologische, hygienische und epidemiologische Aspekte der SARS-CoV-2-Infektion untersucht und publiziert. Auch im internationalen Kontext war in dieser Zeit eine exponentielle Zunahme der wissenschaftlichen Publikationen zur Corona-Problematik festzustellen. Geplant wird von uns die Überführung der in Hamburg durchgeführten Obduktionen und post-mortem Gewebeuntersuchungen als Projekt in das Nationale Forschungsnetzwerk der Universitätsmedizin zu COVID-19. Weitergehende zukünftige Forschungsaktivitäten versprechen einen vertieften Eindruck in die speziellen pathogenetischen Eigenschaften von SARS-CoV-2, in den Verlauf von COVID-19 sowie in eine rationale, evidenzbasierte Diagnostik und Therapie.

CK-13

Lessons learned from autopsies of COVID-19: deadly disease courses due to (micro-) angiopathy and thrombosis (79)

Alexandar Tzankov

Head Histopathology and Autopsy, Institute of Medical Genetics and Pathology, University Hospital Basel

Coronavirus disease 2019 (COVID-19), caused by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2), has rapidly evolved into a sweeping pandemic. Its major manifestation is in the respiratory tract, and the general extent of organ involvement and the microscopic changes in the lungs were insufficiently characterised as by the 170,000th reported deadly case in April 2020. Autopsies are essential to elucidate COVID-19-associated organ alterations.

This lecture reports the autopsy findings of 21 COVID-19 patients hospitalised at the University Hospital Basel and at the Cantonal Hospital Baselland, Switzerland (Basel cohort) and gives a comprehensive overview of findings of COVID-19 autopsies performed in the last 6 months. The primary cause of death of the Basel cohort was respiratory failure with exudative diffuse alveolar damage (DAD) and massive capillary congestion, often accompanied by microthrombi despite anticoagulation. Ten cases showed superimposed bronchopneumonia. Further findings included pulmonary embolism, alveolar haemorrhage, and vasculitis. Pathologies in other organ systems were predominantly attributable to shock; three patients showed signs of generalised and five of pulmonary thrombotic microangiopathy. Six patients were diagnosed with senile cardiac amyloidosis upon autopsy. Most patients suffered from one or more comorbidities (hypertension, obesity, cardiovascular diseases, and diabetes mellitus). Additionally, there was an overall predominance of males and individuals with blood group A (81 and 65 %, respectively).

The overview of postmortem findings in COVID-19 cases implies that hypertensive, elderly, obese, male individuals with severe cardiovascular comorbidities as well as those with blood group A may have a lower threshold of tolerance for COVID-19. The lessons learned from autopsy studies in the last 6 months nicely illustrate the shift of paradigms with respect to the pathophysiology of COVID-19 and mirror the unlocking of research carried out in this period: from unspecified "pneumonia" over DAD in the clinical context of an acute respiratory distress syndrome to a far more complex scenario, including angiopathy and intussusceptive angiogenesis.

CK-14

COVID-19 aus Sicht der Gesundheitsbehörde: Pandemische Krise oder Krise in der Pandemie? (190)

Hauri, Rudolf

Kantonsarzt, Amt für Gesundheit, 6300 Zug, Schweiz rudolf.hauri@zg.ch

Spätestens seit Januar 2020 beschäftigen sich die Gesundheitsbehörden weltweit und auf unterschiedlichem hierarchischen Niveau mit SARS-CoV-2 resp. der übertragbaren Krankheit COVID-19. Die verschiedenen politischen Systeme der jeweiligen Länder haben einen wesentlichen Einfluss auf die Strategie zur Bekämpfung der Virusausbreitung. Am Beispiel

eines Landes, das sich der Freiheiten einer direkten Demokratie rühmt, soll auf das Handeln der Gesundheitsbehörden eingegangen werden.

Die Willensnation Schweiz besteht als Bundesstaat aus 26 teilsouveränen Kantonen. Das Gesundheitswesen liegt mit einigen Ausnahmen verfassungsgemäss in der Hoheit der Kantone. Eine der Ausnahmen bildet die Forschung am Menschen, eine weitere die Fortpflanzungsmedizin usw. Auch die Bekämpfung übertragbarer Krankheiten als Schutz der Gesundheit zählt dazu. Im aktuellen Epidemiengesetz sind die Kantone verpflichtet, eine Kantonsärztin oder einen Kantonsarzt zu bezeichnen. Diese haben die Aufgabe, in Koordination mit anderen Organen wie z. B. den Lebensmittelbehörden Massnahmen gegen übertragbare Krankheiten zu ergreifen und zu leiten. Auf Stufe Bund ist das Bundesamt für Gesundheit, insbesondere die ärztlich geleitete Abteilung übertragbare Krankheiten, zuständig für die Vorbereitung von Erlassen des Bundesrats, die Umsetzung der Massnahmen auf Bundesebene und die Koordination mit und teilweise unter den Kantonen. Die Kantone organisieren sich allerdings weitgehend selbst.

In der Phase der landesweiten grossen Einschränkungen grosso modo im März, April und Mai 2020 galt die ausserordentliche Lage gemäss Epidemiengesetz. Der Bundesrat erliess landesweit einheitliche Massnahmen wie Schulschliessungen, Behandlungsverbote in medizinischen Einrichtungen, Geschäftsschliessungen usw. Die Kantone hatten den Vollzug sicherzustellen. Mit den im Mai begonnenen schrittweisen Lockerungen und dem Wechsel von der ausserordentlichen Lage in die besondere Lage auf den 19. Juni ging die Verantwortung in grossen Teilen wieder vom Bund auf die 26 Kantone über. Seither gibt es nur noch wenige landesweit einheitliche Massnahmen wie z. B. die allgemeine Maskentragpflicht im öffentlichen Verkehr und ein Veranstaltungsverbot ab 1000 Personen, das derzeit jedoch zur Diskussion steht und fallen könnte. Die Kantone sind frei, auf ihrem Territorium strengere Massnahmen und Einschränkungen zu erlassen, was auch mehrere Kantone taten und tun, teilweise in Absprache mit den Nachbarkantonen, teilweise ohne Absprache aber bei Grenzkantonen mit Blick auf das nahe Ausland.

Die Gesundheitsbehörden der Kantone stehen seit dem Wechsel in die besondere Lage unter enormem Druck. Einerseits wollen die Bundesbehörden zahlreiche Daten aus dem Contact Tracing der Kantone geliefert bekommen, andererseits will die Scientific Task Force, die den Bund wissenschaftlich berät, von den Kantonen Forschungsdaten erhalten. Die Gesundheitsbehörden und mit ihnen die Kantonsärztinnen und -ärzte müssen die Entwicklung der Fälle in ihrem Hoheitsgebiet überwachen, möglichst bremsen, gleichzeitig die regionale und landesweite Entwicklung im Auge behalten, sich mit unterschiedlich betroffenen Kantonen absprechen und Massnahmen einführen und durchsetzen. Sie stehen dabei im direkten Spannungsfeld der lokalen Wirtschaft und der Bevölkerung, die in Teilen schärfere Massnahmen fordert, in Teilen wiederum die Aufhebung aller Einschränkungen verlangt, zumal die einzelnen Kantone aktuell sehr unterschiedlich von COVID-19 betroffen sind. In diesem Kontext werden Fragen zur Maskentragpflicht in öffentlich zugänglichen Räumen oder zum Abstandhalten zu überzogenen Grundsatzdiskussionen über Freiheitsrechte. Befeuert von den reisserischen Medien, stark zunehmend den Social Media sowie medieninszeniert auftretenden, sich möglichst streitenden und widersprechenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern bildet sich die explosive Stimmung, die durch eine kommunikative Fehlzündung zur Krise in der Pandemie detonieren kann. In einer direkten Demokratie lassen sich Massnahmen, auch wenn sie wissenschaftlich und epidemiologisch gerechtfertigt sind, nicht durchsetzen, wenn die Mehrheit der Bevölkerung sie nicht trägt.

CK-01

Infektiosität von COVID-19-Leichen (67)

S Plenzig¹, H Held¹, F Holz¹, E Gradhand², M Kettner¹, MA Verhoff¹, A Berger³

¹Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Frankfurt am Main; ²Dr. Senckenbergisches Institut für Pathologie, Universitätsklinikum Frankfurt am Main; ³Institut für Medizinische Virologie, Universitätsklinikum Frankfurt am Main

Einleitung: Im Dezember 2019 erstmals in Wuhan, China, beschrieben, breitete sich das Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) in der ganzen Welt aus. Bei lebenden Patienten konnte mittlerweile der Zeitraum der Infektiosität eingegrenzt werden. Dagegen ist bislang ungeklärt, ob und gegebenenfalls wie lange COVID-19-Leichen infektiös sind. Darum war es Ziel der vorliegenden Studie, die Infektiosität von verstorbenen COVID-19-Erkrankten in Abhängigkeit des postmortalen Intervalls zu untersuchen.

Methoden: Fünf SARS-CoV-2 infizierte Verstorbene wurden einer vollständigen Obduktion unterzogen. Alle Leichname wurden wenige Stunden nach dem Todeintritt bei 6–8 °C bis zur Obduktion gekühlt. Zum Zeitpunkt der Sektion lagen postmortale Intervalle (PMI) von 1, 4, 5, 9 und 17 Tagen vor. Nach der Sektion erfolgten ergänzende chemisch-toxikologische und histopathologische Untersuchungen. Außerdem wurden im Rahmen der Obduktion nach einem festgelegten Schema Abstriche und Organproben entnommen und per RT-PCR zum Nachweis von SARS-CoV-2-RNA untersucht, die Feststellung der Infektiosität erfolgte mittels Zellkultur.

Ergebnisse: In zwei Fällen trat der Tod infolge eines ARDS bei COVID-19 ein, in drei Fällen war eine Kombination aus schweren Vorerkrankungen und COVID-19 todesursächlich. Bei zwei Fällen gelang eine Anzucht aus Abstrichen und Organproben des Respirationstrakts in der Zellkultur (PMI 4 und 17 Tage), bei den Proben der anderen drei Verstorbenen (PMI 1, 5 und 9 Tag/e) verlief der Nachweis vermehrungsfähiger Viren in der Zellkultur negativ.

Diskussion: Die zwei Verstorbenen, bei denen eine postmortale Infektiosität mit SARS-CoV-2 nachgewiesen werden konnte, wiesen im Vergleich zu den anderen drei COVID-19-Leichen eine kürzere Erkrankungsdauer bis zum Eintritt des Todes auf (2 bzw. 11 Tage vs. >19 Tage). Dies korreliert mit Studien von lebenden Patienten. Eindrücklich war das Ergebnis, dass die Infektiosität bei einer der COVID-19-Leichen nach einem postmortalen Intervall von 17 Tagen und trotz bereits sichtbarer Leichenveränderungen noch vorlag. Vor dem Hintergrund der Diskussion, dass SARS-CoV-2 über Aerosole übertragen werden kann und bei der Obduktion sowie möglicherweise im Rahmen der äußeren Leichenschau Aerosole entstehen können, sind die Ergebnisse für alle Berufsgruppen mit derartigen Tätigkeiten an COVID-19-Leichen relevant. Auf eine ausreichende Schutzausrüstung und ein Vermeiden von Aerosolbildung ist unbedingt zu achten.

CK-02

Zum Umgang mit SARS-CoV-2-infizierten Verstorbenen (137)

AS Schröder, C Edler, A Heinemann, A Klein, H Mushumba, K Püschel, JP Spermhake

Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Der Leichnam eines SARS-CoV-2-positiven Verstorbenen ist grundsätzlich kontagiös (Erreger der Risikogruppe 3). Ein PCR-basierter Erregernachweis von SARS-CoV-2 ist postmortal möglich. Auch bei faulnisveränderten Leichen konnte aktives Virus nachgewiesen werden. Entgegen der anfänglichen Empfehlungen, von Obduktionen und Leichenschauen bei SARS-CoV-2-infizierten Verstorbenen, aufgrund des Infektionsrisikos, möglichst abzusehen, wurden in der Hamburger Rechtsmedizin seit Beginn der Pandemie alle SARS-CoV-2-positiven Verstorbenen und Verdachtsfälle aus Hamburg untersucht. Es wurden zahlreiche Obduktionen und Leichenschauen im Institut für Rechtsmedizin sowie Krematoriumsleichen-schauen durchgeführt. Bei Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Bestattungsunternehmen, der Krematorien und der Polizei bestanden

Unsicherheiten und Ängste vor einer möglichen Infektion durch die Verstorbenen. Wir berichten über den Umgang mit SARS-CoV-2-infizierten Verstorbenen in Hamburg und fokussieren dabei auf Infektionsrisiken, die vom Leichnam ausgehen. Es werden die Ergebnisse der Reihenuntersuchung von Verstorbenen auf SARS-CoV-2 im Krematorium, der Mitarbeiter- und Familienuntersuchung auf SARS-CoV-2 in der Rechtsmedizin sowie exemplarisch Untersuchungsergebnisse von Testungen an Oberflächen (Körperoberfläche des Leichnams, Leichensack, Sarg) dargestellt. Nach unseren bisherigen Erfahrungen besteht bei Einhaltung der üblichen Schutzmaßnahmen kein besonderes Infektionsrisiko beim Umgang mit SARS-CoV-2-infizierten Verstorbenen.

CK-03

Postmortem CT features of lungs of COVID-19 cases (65)

C. Egger¹, P. Genet^{1,2}, V. Magnin^{1,2}, T. Fracasso^{1,2}, J. A. Lobrinus³

University Center of Legal Medicine (CURML), Geneva University Hospital, Geneva, Switzerland.; University Center of Legal Medicine (CURML), Lausanne University Hospital, Lausanne, Switzerland.; Department of Pathology, Geneva University Hospital, Geneva, Switzerland.

CT features of lungs of patients suffering from SARS-CoV-2 pneumonia are already broadly described in clinical literature (1–5). The most frequent CT finding is ground-glass opacity, however consolidations of the parenchyma, air bronchogram, white lung appearance and pleural effusions are also frequently encountered. Those signs are often combined with crazy-paving patterns, linear densities, bronchiectasis, nodules and tree-in-bud signs, and can be dispersed over the whole lung parenchyma or can be located focally.

In our Hospitals postmortem imaging is performed systematically, this is why we had the opportunity to compare postmortem CT features of SARS-CoV-2 pneumonia cases with those of living patients. We analyzed postmortem CT-images of SARS-CoV-2 pneumonia cases in a medico-legal and clinical pathology collective.

The detection of ground-glass opacities is not rare in postmortem imaging and this is mainly related to the presence of hypostasis. The main criterion that allows to correctly identify cases of SARS-CoV-2 pneumonia postmortem is the distribution of the ground-glass opacities in the lungs.

References

1. Xu X, Yu C, Qu J et al (2020) Imaging and clinical features of patients with 2019 novel coronavirus SARS-CoV-2. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 47(5):1275–1280. <https://doi.org/10.1007/s00259-020-04735-9>
2. Zhang R, Ouyang H, Fu L et al (2020) CT features of SARS-CoV-2 pneumonia according to clinical presentation: a retrospective analysis of 120 consecutive patients from Wuhan city. *Eur Radiol* 1–10. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06854-1>
3. Xu YH, Dong JH, An WM et al (2020) Clinical and computed tomographic imaging features of novel coronavirus pneumonia caused by SARS-CoV-2. *J Infect* 80(4):394–400. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.02.017>
4. Li Y, Xia L (2019) Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Role of Chest CT in Diagnosis and Management. *AJR Am J Roentgenol* 214(6):1280–1286. <https://doi.org/10.2214/AJR.20.22954>
5. Xia W, Shao J, Guo Y, Peng X, Li Z, Hu D (2020) Clinical and CT features in pediatric patients with COVID-19 infection: Different points from adults. *Pediatr Pulmonol* 55(5):1169–1174. <https://doi.org/10.1002/ppul.24718>

CK-04

Histopathologische Befunde bei SARS-CoV-2 (COVID-19)-Infektion – Bericht über 3 Autopsien (97)

R. Dettmeyer, G. Laszczkowski, A. Weber, T. Wolter, G. Kernbach-Wighton

Institut für Rechtsmedizin, Justus-Liebig-Universität Gießen

Einleitung: Die Kenntnisse histopathologischer Befunde bei tödlichem Verlauf einer SARS-CoV-2-Infektion sind noch begrenzt. Vorgestellt werden der Infektion unmittelbar oder mittelbar zuzuordnende histopathologische Organbefunde (ohne ZNS).

Fallberichte: Obduziert wurden drei Männer (59, 63, 67 Jahre), 2 × mit Versterben zeitnah nach Entwöhnung von der invasiven Beatmung. Ein

Mann wurde 8 Tage nach positiver Testung auf SARS-CoV-2 und häuslicher Quarantäne ohne Therapie leblos gefunden. Alle Männer hatten einen BMI >27. Zwei Patienten waren zuletzt SARS-CoV-2-negativ getestet worden.

Obduktionsergebnisse: 2×extrem, 1×mäßig erhöhte Lungengewichte, 2×war das kritische Herzgewicht deutlich überschritten. Das Lungengewebe jeweils fokal grau-glasig bis rotbraun, 1×vermehrt brüchig, 1×periphere Pulmonalarterienthromben. Die Lungenperipherie jeweils leicht überbläht. 1×ein präzirrhotisches Lebergewebe, 1×eine Cholezystolithiasis, 2×eine Hepatosplenomegalie. Jeweils eine nicht stenosierende Koronarsklerose. Keine tiefen Beinvenenthrombosen. 1×auffällig „mürbe“ Skelettmuskulatur.

Histopathologie: Leber und Myokard jeweils mit Zeichen einer hypoxischen Schädigung. Das Lungengewebe beim nicht-therapierten Patienten mit frischeren hyalinen Membranen, diese ansonsten in Organisation begriffen bei ausgedehnter interstitieller, perivaskulär betonter lymphozytärer Pneumonie, Alveolitis, Emphysem und Lungenödem. Die beatmeten Patienten mit fokaler granulozytärer Bronchitis und Pneumonie (massenhaft *Enterococcus faecium*, *E. coli* und/oder *Proteus mirabilis*). 2×eine Cholestase im Lebergewebe, 1×eine interstitielle Nephritis, eher ballonierete Glomerulumschlingen. 1×weniger gravierende Lungenveränderungen, jedoch eine ausgedehnte lymphozytäre Myokarditis.

Ergebnisse: SARS-CoV-2 kann zu einer massiven Schädigung nicht nur des Lungengewebes führen und zu einer Hypoxie in den inneren Organen. Im Einzelfall müssen die Lungenveränderungen für sich nicht Todesursache sein. Die histopathologischen Befunde stützen die Annahme, dass im Überlebensfall persistierende Organschäden und Funktionseinschränkungen bleiben, auch eine erhöhte Disposition für Pneumonien. Nach primär viraler SARS-CoV-2-Pneumonie droht zumindest zeitnah eine sekundär bakterielle Pneumonie.

CK-05

Früh-postmortales Mapping von SARS-CoV-2-RNA in Patienten mit COVID-19 und Korrelation zur Gewebeschädigung (170)

D. Wittschieber¹, S. Deinhardt-Emmer², J. Sanft¹, S. Kleemann¹, S. Elschner¹, K. Haupt², V. Vau², C. Häring³, J. Rödel², A. Henke³, C. Ehrhardt³, M. Bauer⁴, M. Philipp⁵, N. Gaßler⁶, S. Nietzsche⁶, B. Löffler², G. Mall^{1,a}.

¹Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Jena, Am Klinikum 1, 07747 Jena, Deutschland; ²Institut für Medizinische Mikrobiologie, Universitätsklinikum Jena, Am Klinikum 1, 07747 Jena, Deutschland; ³Sektion Experimentelle Virologie, Institut für Medizinische Mikrobiologie, Universitätsklinikum Jena, Am Klinikum 1, 07747 Jena, Deutschland; ⁴Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Jena, Am Klinikum 1, 07747 Jena, Deutschland; ⁵Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Kreiskrankenhaus Greiz, Wichmannstraße 12, 07973 Greiz, Deutschland; ⁶Sektion Pathologie, Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Jena, Am Klinikum 1, 07747 Jena, Deutschland; ⁷Elektronenmikroskopisches Zentrum, Universitätsklinikum Jena, Zieglmühlweg 1, 07743 Jena, Deutschland

^aVortragende

Klinische Beobachtungen legen nahe, dass COVID-19 eine systemische Erkrankung ist. Eine Untersuchung der viralen Verteilung innerhalb des menschlichen Organismus und eine gleichzeitige Korrelation dieser Verteilung mit der sichtbaren Gewebeschädigung könnte das Verständnis zur Pathophysiologie einer SARS-CoV-2-Infektion erhöhen. Die vorliegende Untersuchung präsentiert im Ergebnis ein detailliertes Verteilungsmuster der viralen RNA an 61 Geweben und Organen von 11 verstorbenen Patienten mit der Diagnose COVID-19. Die Obduktionen wurden alle im (sehr) früh-postmortalen Intervall durchgeführt (Mittelwert: 5,6 h), um eine systematische Beeinträchtigung durch Degradation von viraler RNA und Gewebe möglichst zu verhindern. Viruslasten und Blutspiegel von Zytokinen und prothrombotischen Faktoren wurden mit der Makro- und Mikromorphologie der gewonnenen Gewebe und Organe korreliert.

Sehr hohe (> 10⁴ Kopien/ml) Viruslasten fanden sich in den Lungen der meisten Patienten, welche mit entsprechend schweren Gewebeschäden assoziiert waren. Intakte Viruspartikel konnten mittels Transmissionselektronenmikroskopie im Lungengewebe nachgewiesen werden. Detektierbare Viruslasten in Lymphknoten waren mit einem Verlust der follikulären Histoarchitektur assoziiert. Obgleich virale RNA darüber hinaus auch in einer Vielzahl extra-pulmonaler Gewebe und Organe nachgewiesen werden konnte, waren hierbei keine makro- oder mikroskopisch sichtbaren Gewebeschäden festzustellen. Inflammatorische Zytokine und prothrombotische Faktoren waren bei allen untersuchten Patienten in erhöhten Konzentrationen nachzuweisen.

Schlussfolgernd ist festzustellen, dass das im Rahmen der Untersuchung festgestellte Verteilungsmuster von SARS-CoV-2-RNA innerhalb des gesamten menschlichen Organismus die Hypothese einer inadäquaten Immunantwort mit Virämie und Multiorganversagen untermauert.

CK-06

An autopsy study of SARS-CoV-2-related deaths examined at the Hamburg Institute of Legal Medicine between March 20th and August 15th, 2020 (110)

H. Mushumba*, C. Edler, A. S. Schröder, A. Fitzek, A. Ron, J. Schädler, A. Klein, L. Lohner, S. Wilmes, E. Dietz, J. M. Gerling, A. Kammal, C. Falck, D. Fröb, S. Anders, A. Heinemann, J.-P. Sperhake, K. Püschel

Department of Legal Medicine, University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Butenfeld 34, 22529 Hamburg, Germany

Autopsies of deceased with a confirmed severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infection can provide important insights into the novel disease and its course. Furthermore, autopsies are essential for the correct statistical recording of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) deaths. However, worldwide COVID-19 autopsy activity seems to be very low. In the northern German Federal State of Hamburg, all deaths of Hamburg citizens with ante- or postmortem PCR-confirmed SARS-CoV-2 infection have been systematically examined by forensic specialists since the outbreak of the pandemic in Germany. Additionally, a categorization has been suggested to correctly record the deaths.

As of June 22nd, 2020, a total of 251 deceased with a PCR-confirmed SARS-CoV-2 infection have been evaluated at the DLM to determine the exact cause of death. The majority of these i.e. 164 (65.3 %) have undergone full autopsies. In the remaining cases (n=87, 34.7 %), the cause of death has only been determined through a combined analysis of the deceased's medical files, post-mortem computer tomography findings and external corpse examination.

An initial analysis of the first consecutive 80 autopsies performed between March 20th and April 18th, 2020 revealed that in six cases, SARS-CoV-2 infection was diagnosed postmortem by a positive PCR test in a nasopharyngeal or lung tissue swab while in the other 74 cases, SARS-CoV-2 infection had already been known antemortem. The deceased were aged between 52 and 96 years (average 79.2 years, median 82.4 years). In the study cohort, 34 deceased were female (38 %) and 46 male (62 %). Overall, 38 % of the deceased were overweight or obese. All deceased, except for two women, in whom no significant pre-existing conditions were found optically, had relevant comorbidities (in descending order of frequency): (1) diseases of the cardiovascular system, (2) lung diseases, (3) central nervous system diseases, (4) kidney diseases, and (5) diabetes mellitus. A total of 76 cases (95 %) were classified as COVID-19 deaths, corresponding to categories 1–3. Four deaths (5 %) were defined as non-COVID-19 deaths with virus-independent causes of death. In eight cases, pneumonia was combined with a fulminant pulmonary artery embolism. Peripheral pulmonary artery embolisms were found in nine other cases. Overall, deep vein thrombosis was found in 40 % of the cases (1).

In the present evaluation therefore, we present an expanded systematic analysis of all SARS-CoV-2-related deaths examined at the Department of Legal Medicine in Hamburg between March 20th and August 15th, 2020. **Keywords:** Coronavirus, SARS-CoV-2, COVID-19, Autopsy, Pulmonary embolism, Venous thromboembolic disease

References

1. Edler C, Schröder A, Aepfelbacher M, et al. Dying with SARS-CoV-2 infection—an autopsy study of the first consecutive 80 cases in Hamburg, Germany. *Int J Legal Med* 134, 1275–1284 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00414-020-02317-w>

CK-07

Nachweis von SARS-CoV-2 in okulären Strukturen (172)

A. Fitzek¹, M. Casagrande², M. Schultheiss², M. Glatzel³, M. Lütgehetmann⁴, M. Spitzer², K. Püschel¹

¹Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf;

²Augenklinik, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf; ³Institut für Neuropathologie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf; ⁴Institut für Mikrobiologie, Virologie und Hygiene, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Einleitung: Seit Mitte März 2020 wurden im Institut für Rechtsmedizin in Hamburg alle Verstorbenen mit einer nachgewiesenen SARS-CoV-2-Infektion in überwiegender Anzahl obduziert.

SARS-CoV-2 betrifft primär den respiratorischen Trakt, in unterschiedlichem Ausmaß aber auch andere Organsysteme, wie Herz, Niere, Gehirn und die Augen. In dieser Studie wurden 14 Augen von Patienten, die an COVID-19 verstorben sind, sowohl pathomorphologisch als auch in Hinblick auf die Virusverteilung untersucht.

Methodik: Bei den durchgeführten Sektionen an COVID-19 Verstorbenen wurden 14 Augen von 14 COVID-19 Patienten enukleiert. Proben von Retina, N. opticus und der Cornea wurden nativ und formalinfixiert asserviert. Es wurde eine RT-PCR durchgeführt, um drei verschiedene virale RNA-Sequenzen (RdRp-Gen, E-Gen und Orf1-Gen) von SARS-CoV-2 nachzuweisen. Zusätzlich wurden die Biopsien zur Kultivierung von SARS-CoV-2 verwendet und immunhistochemisch aufgearbeitet, sowie die Anfärbung mit Spike-Antikörpern durchgeführt.

Ergebnisse und Fazit: Virale RNA von SARS-CoV-2 konnten in einem Teil der Fälle in den okulären Strukturen nachgewiesen werden. Genaue Details der Studie werden präsentiert.

Keywords: COVID-19, SARS-CoV-2, Retina, Nervus opticus, cornea, Obduktion

CK-08

Verstorben mit oder durch eine SARS-CoV-2-Infektion? (86)

C. Edler, J.-P. Sperhake, J. Schädler, A. Fitzek, K. Püschel, H. Mushumba, A. S. Schröder

Institut für Rechtsmedizin Hamburg, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Seit Mitte März 2020 wurden im Institut für Rechtsmedizin Hamburg alle Verstorbenen mit einer nachgewiesenen SARS-CoV-2-Infektion und Wohnsitz in Hamburg rechtsmedizinisch untersucht und in der überwiegenden Anzahl obduziert. Die SARS-CoV-2-Infektionen wurden entweder zu Lebzeiten oder durch postmortal durchgeführte Rachenabstriche und/oder Lungenbiopsien (im Institut für Rechtsmedizin oder im Krematorium) nachgewiesen. Unter Berücksichtigung der Anamnese, der PMCT- und der Obduktionsbefunde wurde abschließend von einem Rechtsmediziner eine Klassifizierung als COVID-19-Sterbefall oder als SARS-CoV-2-Nachweis ohne todesursächliche Bedeutung vorgenommen. Zur Kategorisierung dieser Todesfälle erfolgte bereits ein Vorschlag aus dem Institut für Rechtsmedizin Hamburg [1]. Kategorie 1: Sicherer COVID-19-Todesfall mit autopsisch festgestellter Pneumonie/ARDS, Kategorie 2: Wahrscheinlicher COVID-19-Todesfall mit autopsisch festgestellter Pneumonie/ARDS und weiterer, wahrscheinlich infektassoziierter Todesursache, Kategorie 3: Möglicher COVID-19-Todesfall mit gleichberechtigter alternativer Todesursache, Kategorie 4: SARS-CoV-2-Nachweis mit eindeutiger, COVID-19-unabhängiger Todesursache. Dabei wird der Tod gemäß der Empfehlung des Robert-Koch-Institutes als infektionsbedingt eingestuft, wenn die Infektion zumindest zum Tod beigetragen hat (Kategorie 1–3). Vorgestellt wird unser Vorschlag zur Kategorisierung anhand

von kasuistischen Darstellungen. Die Schwierigkeiten der Einordnung spezieller Fälle sollen dabei diskutiert werden.

Literatur

1. Edler C, Schröder AS, Aepfelbacher M, Fitzek A, Heinemann A, Heinrich F, Klein A, Langenwalder F, Lütgehetmann M, Meißner K, Püschel K, Schädler J, Steuerer S, Mushumba H, Sperhake J-P (2020) Dying with SARS-CoV-2-infection—an autopsy study of the first consecutive 80 cases in Hamburg, Germany. *Int J of Legal Med* 134:1275–1284

CK-09

Mortalitätsschätzung durch ein verdachtsunabhängiges SARS-CoV-2 – Monitoring in einer Hamburger Todesfallkohorte (179)

Heinemann, Axel (heinemann@uke.de)¹, Langenwalder, Felicia¹, Klein, Anke¹, Heinrich, Fabian¹, Meissner, Kira¹, Lütgehetmann, Marc², Püschel, Klaus¹

¹Institut für Rechtsmedizin, Hamburg, Deutschland; ²Institut für Mikrobiologie, Virologie und Hygiene, Hamburg, Deutschland

Hintergrund: Im Rahmen der SARS-CoV-2-Pandemie sind neben der Inzidenz der Erkrankung die Letalität sowie die Gesamtmortalität entscheidende Determinanten. Eine systematische Aufklärung von viruspositiven Todesfällen verbessert die Schätzung der Gesamtmortalität.

Methode: In Hamburg wurde in einem 8-Wochen-Zeitraum ab Auftreten erster pandemiebezogener Todesfälle in Hamburg ein systematisches verdachtsunabhängiges RT-PCR-Monitoring durch Nasen-Rachenabstriche bei Todesfällen in zentralen Leichenhallen/Krematorien durchgeführt. Die weitere Evaluation von SARS-CoV-2-positiven Zufallsentdeckungen beinhaltete mehrheitlich ein post mortem CT und eine Obduktion. Die postmortale Validität der PCR wurde zuvor in Längsschnittanalysen zum Zeitpunkt von postmortalen Intervallen (PMI) bis zu 7 Tagen untersucht.

Ergebnisse: Die Vorstudie zeigte eine vom PMI unbeeinträchtigte Sensitivität mit Hinweisen auf potentiell fortbestehende Infektiosität in der Virusanzucht. Bei einer konsekutiven Stichprobe von insgesamt 1194 Verstorbenen ohne ante mortem-Hinweis auf eine Infektion ergab die verdachtsunabhängige PCR-Testung in 29 Fällen (2,4 %) einen positiven SARS-CoV-2-Befund (Dunkelfeld). Sowohl Geschlechts- und Altersverteilung als auch die Komorbiditäten der beiden Kollektive betreffend liegen keine signifikanten Unterschiede vor. Diskrepanz zeigt sich allerdings unter den Zufallsentdeckungen der Sterbeort, mit einer deutlichen Häufung in Pflegeeinrichtungen und häuslicher Umgebung statt im klinischen Setting; darüber hinaus war in der Dunkelfeldkohorte ein geringerer Anteil einer COVID-19-assoziierten Todesursache zuzuordnen.

Schlussfolgerung: Ein verdachtsunabhängiges, systematisches PCR-basiertes Monitoring von Todesfällen in einer Metropolregion ermöglicht eine gezieltere Erfassung und ggf. Aufarbeitung der SARS-CoV-2-positiven Sterbefälle insbesondere im nicht-klinischen Sektor. Durch die Erfassung eines Dunkelfelds von pandemiebezogenen Fällen, das der Routineleichenschau entgeht, kann ein präventiver Beitrag geleistet werden. Die auf Fallmeldung nach Infektionsschutzgesetz basierende behördliche Überwachung kann auf diese Weise ergänzt werden, so dass diese Möglichkeit in Pandemieplänen berücksichtigt werden sollte.

CK-10

Die Situation der Covid-19-Pandemie in ausgewählten Ländern Osteuropas (178)

Trübner K¹, Maltsev A², Garazdiuk M³, Pavlukovich O³, Vanchuliak O³, Padure A⁴, Bondarev A⁴, Jung H⁵, Kolev Y⁶, Tetiuev A⁷, Davceva N⁸, Maksymowicz K⁹, Vyshka G¹⁰, Sidlo J¹¹

¹Institut für Rechtsmedizin, Universitätsmedizin, Essen, Deutschland;

²Institut für Rechtsmedizin. Staatliche Medizinische Akademie. Kirov,

Russland; ³Institut für Rechtsmedizin, Staatliche medizinische Hochschule

Bukowina, Czernowitz, Ukraine; ⁴Institut für Rechtsmedizin, Universität

Nicolae Testemitanu, Chisinau, Moldawien; ⁵Institut für Rechtsmedizin,

Universität Tirgu Mures, Rumänien; ⁶Institut für Rechtsmedizin, Medizinische

Universität Pleven, Bulgarien; ⁷Staatliches gerichtsmedizinisches

Untersuchungsbüro der Republik Belarus, Minsk, Belarus; ⁸Institut für

Rechtsmedizin, Universität Cyril und Method, Skopje, Nordmazedonien;

⁹Institut für Rechtsmedizin, Universität Wroclaw, Polen; ¹⁰Biomedizinisches

und Experimentelle Abteilung, Medizinische Fakultät, Tirana, Albanien;

¹¹Institut für Rechtsmedizin, Medizinische Fakultät, Comenius Universität in Bratislava, Slowakei

Die Covid-19-Pandemie hält die Welt seit Anfang 2020 in Atem und hat nicht nur zu bisher 13.299.163 Infizierten und 578.319 Todesfällen weltweit (Stand: 15.07.2020), sondern auch zu bisher nicht bekannten globalen Restriktionen in allen Bereichen des öffentlichen Lebens geführt. Aus diesem Grund ist auch für die meisten osteuropäischen Kolleginnen und Kollegen die Teilnahme an der 99. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin nicht möglich.

In diesem Vortrag sollen die Auswirkungen der Corona-Pandemie in den verschiedenen osteuropäischen Ländern von Rechtsmedizinern aus den Ländern Slowakei, Polen, Russland, Ukraine, Belorussland, Moldawien, Rumänien, Bulgarien, Nordmazedonien, und Albanien kumulativ dargestellt und mit der Situation in Deutschland verglichen werden. Dabei wird auf die Entwicklung der Zahlen der Infizierten, der Patienten mit intensivmedizinischer Behandlung, und der Todesfälle sowie der Übersterblichkeit in den jeweiligen Ländern eingegangen. Fragen nach Behandlungsmethoden und -strategien werden behandelt sowie Erfahrungen und Ergebnisse vorgestellt.

Darüber hinaus werden insbesondere die Maßnahmen des Lockdowns und die damit verbundenen Einschränkungen in den aufgeführten Ländern und die unterschiedlichen staatlichen Vorgaben bezüglich einer Obduktion der Covid-Toten dargestellt und verglichen..

Assistierter Suizid (AS)

AS-11

Assistierte Sterbehilfe – Bericht und Betrachtungen zu Öffnung und Grenzen (186)

Mausbach, Julian

Rechtswissenschaftliche Fakultät, Universität Zürich., Schweiz, julian.mausbach@rwi.uzh.ch

mausbach@rwi.uzh.ch

Einleitung: Voraussetzungen nach Art. 115 StGB im Überblick Hier erfolgt zunächst eine kurze juristische Einführung zum Tatbestand und folgende Feststellung:

Staatsanwaltschaft und IRM rücken bei jedem gemeldeten agT aus. Auch der assistierte Suizid unterfällt der Definition des agT. Vor Ort sind alle relevanten Beweismittel zu sichern. Dies insbesondere zu den Fragen: Ist der Suizid freiverantwortlich ausgeführt, in eigener Tatherrschaft ausgeübt und liegen keine selbstsüchtigen Beweggründe des Suizidhelfers vor. Dazu muss allenfalls auch einmal der Verstorbene in die Rechtsmedizin überführt werden; auf jeden Fall hat eine Legalinspektion stattzufinden.

1. Selbstsucht: Fall: Wieviel Selbstsucht darf's denn sein? Begleiter will helfen, auch um zu erben.: Selbstsüchtige Beweggründe sind DAS Alleinstellungsmerkmal der Strafnorm, die das Verleiten und die Begleitung zum

Suizid allenfalls an eine Sanktion knüpft. Über die selbstsüchtigen Beweggründe wird die Teilnahme am Suizid zu einer partiellen Verbotslösung; TATSÄCHLICH soll und ist die Strafbarkeit aber eindeutig eine Ausnahme. Rechtspolitisch trägt dabei der Gedanke, dass Strafflosigkeit bei einem Freundschaftsdienst, bzw. einem Akt der Nächstenliebe oder das Überlassen einer Waffe zur Ermöglichung eines ehrenvollen Suizids gegeben sein soll. Wird aber der Suizidhilfsakt von einer „bösen Gesinnung“ des Suizidhelfers überschattet, ist dies mit Strafe zu bewehren. Soweit also der Täter überwiegend die Befriedigung eigener materieller oder affektiver Bedürfnisse anstrebt, steht eine Strafbarkeit im Raum.

Dies sieht die Lehre einerseits dann als gegeben, wenn es dem Suizidhelfer um den Antritt eines Erbes, die Entlastung von Unterhaltspflichten oder auch „schlicht“ die Befreiung von einer verhassten Person. Ebenfalls unter die selbstsüchtigen Motive gefasst werden Gründe ideeller oder affektiver Art: Befriedigung von Hass, Rachsucht oder auch Bosheit. Nicht als selbstsüchtig gilt Gleichgültigkeit gegenüber dem Sterbewilligen. Mit dieser Einschränkung, dass eine Strafbarkeit eben nur gegeben ist, wenn selbstsüchtige Beweggründe gegeben sind, wird die Teilnahme am Suizid zu einer partiellen Verbotslösung, wobei die Strafbarkeit eindeutig eine Ausnahme bildet. Problematisch kann dieses Merkmal jedoch in Bezug auf die in der Schweiz tätigen Sterbehilfeorganisationen sein.

Das Erheben einer angemessenen Entschädigung des mit der Sterbehilfe verbundenen Aufwandes ist dabei nicht ausreichend, selbstsüchtige Beweggründe in der Variante eines materiellen Vorteils zu begründen. Inwieweit hier allerdings eine Grenze zu ziehen ist, wenn und falls an die Organisation Zuwendungen gemacht werden, die über die Deckung der tatsächlichen Kosten des assistierten Suizids hinausgehen, ist nicht abschliessend klar.

Das führt dazu, dass bzw. sofern der Verdacht einer Kommerzialisierung der Sterbehilfetätigkeit erfolgt, sich der Suizidhelfer dem Vorwurf der eigennützig motivierten Suizidassistentz aussetzt. Um dieser strafrechtlichen Ahndung zu entgehen, sind die Suizidhelfer, die in direktem Kontakt mit dem Sterbewilligen stehen, gezwungen, ihre Tätigkeit mindestens überwiegend ehrenamtlich auszuführen und sich lediglich die tatsächlich aufgelaufenen Aufwendungen entschädigen zu lassen. Die Strafverfolgungspraxis hat bis dato die gewerbsmässige und entgeltliche Leistung von Sterbehilfe als dem Grundsatz nach nicht strafbar betrachtet. Das führt auch dazu, dass viele ausländische Sterbewillige in die Schweiz reisen, um das Angebot der Sterbehilfeorganisationen in Anspruch zu nehmen.

Allerdings ist die Frage nach der Grenze der finanziellen Grenze beim Sterbetourismus vergangenes Jahr zum wiederholten Male zum Gegenstand einer gerichtlichen Auseinandersetzung geworden.

Fazit: Es bleiben Fragen offen – insbesondere, wie unterschiedliche Beweggründe zueinander stehen.

2. „Nahes Lebensende“ oder „unerträgliches Leiden“: Blickte man bisher in die Richtlinien zum „Umgang mit Sterben und Tod“ der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften, so war eine der Bedingungen für Suizidhilfe, dass das Lebensende des Patienten nahe ist. Die revidierte SAMW-Richtlinie sieht die ärztliche Suizidhilfe neu als ethisch vertretbar an, wenn der Patient urteilsfähig ist und wenn er oder sie unerträglich unter den Symptomen einer Krankheit oder einer Funktionseinschränkung leidet. Die Erweiterung des Geltungsbereichs umfasste damit nicht nur Patienten, bei denen der Sterbeprozess bereits eingesetzt hat, sondern auch solche, die an einer wahrscheinlich tödlich verlaufenden Krankheit leiden. Der erweiterte Geltungsbereich der Richtlinien zeigt sich am deutlichsten daran, dass „nur noch“ ein vorliegen muss und eben nicht eine „nahes Lebensende“. Der Rechtsbegriff „unerträgliches Leiden“ erweitert das Spektrum der Möglichkeit zur Teilnahme am Suizid in nicht unbedeutendem Mass. Er ist aber ausfüllungsbedürftig.

Das Parlament der Schweizer Ärztesvereinigung (FMH) hat die neuen Richtlinien der Schweizer Akademie für Medizinische Wissenschaften (SAMW) zur Suizidhilfe als zu Unbestimmtheit bewertet und nicht in seine Standesordnung aufgenommen. Notabene ein Vorgang den es zu Letzt in den 1980er Jahren gegeben hat. Die Unbestimmtheit führe zu einer grossen Rechtsunsicherheit bei Ärzten, das sei nicht annehmbar, vielmehr brauche es hier „objektiv überprüfbare Kriterien“. Daher bleiben in der FMH-Standesordnung die SAMW-Richtlinien von 2012 „Betreuung

von Patientinnen und Patienten am Lebensende“ gültig, auch wenn diese von der SAMW zurückgezogen worden sind.

Fazit: Die Rolle der Ärzteschaft beim assistieren Suizid ist auch in der Schweiz weiterhin Diskussionsgegenstand.

3. Haft und Suizid – ohnehin schwierig ... wie steht es um den assistierten Suizid in Haft?: Die Haftumgebung verpflichtet dazu, gegenüber den Insassen eine Fürsorgepflicht wahrzunehmen. Das bringt auch mit sich, dass Präventionsmassnahmen gegen Suizide einzuführen sind und besonders gefährdete Personen besonders zu beobachten und letztlich vor sich selbst zu schützen sind.

Dennoch geschehen Suizide in Haft. Mag dies durch eine Haftchock oder in anderen Gründen liegen, sie sind auch für die Institutionen des Freiheitsentzuges und die dort Tätigen eine Belastung. Darüber hinaus sind sie immer auch Gegenstand rechtsmedizinischer Abklärung. Wie steht es nun aber um das Recht auf Suizid in Haft und um Unterstützung hierbei? Ist einer inhaftierten Person der Zugang zu einer Suizidhilfeorganisation zu gewähren? Kann oder muss dies in den Räumlichkeiten der Institution des Freiheitsentzuges stattfinden?

Blick man auf die oben skizzierten Fragen, zu denen Staatsanwaltschaft und IRM nach einem assistierten Suizid Beweise sammeln, lässt sich feststellen, dass dies auch bei einem assistierten Suizid in Haft nicht abweichen würden. Aber kann das alles sein, was in die Betrachtung einfließt? Reicht es urteilsfähig und „krank“ zu sein, um ein Recht auf assistierten Suizid in dieser speziellen Umgebung zu haben. Wie spielen hier die Interessen der Institution rein und muss nicht verhindert werden, dass sich ein Täter „seiner Strafe entzieht.“

Fazit: Im Grundsatz ist das Recht auf Suizid dabei durch die Inhaftierung nicht eingeschränkt – der Inhaftierte ist selbstbestimmt und die Haft als solche soll ihn bezüglich dieser Frage auch nicht beschränken. Den assistierten Suizid in Haft aber tatsächlich zu vollziehen, halte ich aber – mit Blick auf die Institution wie auch die dort Beschäftigten – für unzulässig. Auch muss der Todeswunsch in einer Weise wohlwogen sein, dass er nicht ausschliesslich auf in der Haft liegende Gründe zurückzuführen ist. Eine Grenze, dass etwa 2/3 der Strafe verbüsst sein müssen, kann aber jedenfalls kein allgemeingültiges Kriterium für die Frage des Zugangs zu einer Sterbehilfeorganisation sein.

AS-01

Assistierter Doppelsuizid mit Chloroquin (148)

S. Iwersen-Bergmann, A. Heinemann, A. Klein, K. Püschel

Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

Der assistierte Suizid ist vom Grundsatz her in Deutschland nicht strafbar. Möglich ist eine Strafbarkeit wegen eines Unterlassungsdeliktes. Wir berichten über einen assistierte Doppelsuizid zweier weiblicher Personen im Alter von über 80 Jahren.

Beide Suizide erfolgten nach der sogenannten „Methode nach Kusch“ durch die kombinierte hochdosierte Aufnahme verschiedener Arzneimittel: Chloroquin, Metoclopramid und Diazepam. In dieser Kombination soll Metoclopramid das Erbrechen der aufgenommenen Tabletten verhindern, Diazepam führt zum Einschlafen und das Antimalariamittel Chloroquin entfaltet bei Überdosierungen kardiotoxische Effekte, die zum Tode führen. Im hier dargestellten Fall blieb der assistierende Arzt, bei dem es sich um ein Mitglied der Sterbehilfe Deutschland (StHD) handelt, auch nach der eingetretenen Bewusstlosigkeit beider Personen bis zum Eintritt des Todes vor Ort. Die Zeitpunkte der Aufnahme der verschiedenen Arzneimittel sowie des Eintritts des Todes wurden von ihm dokumentiert. Beide Verstorbenen wurden obduziert und Venenblut, Lebergewebe, Stammhirn, Mageninhalt, Urin, Inhalt aus dem Duodenum, Jejunum, Ileum, Dickdarm sowie Gallenblaseninhalt toxikologisch untersucht. Die analytische Aufarbeitung der verschiedenen Asservate erfolgte mit der Methode der Standardaddition und basischer Festphasenextraktion und anschließender Analyse mittels GC-MS. Aus juristischer Sicht stellte sich die Frage, ob nach Eintritt der Bewusstlosigkeit noch eine Behandlung möglich gewesen wäre, die den Todeseintritt hätte verhindern können.

Die Ergebnisse der Untersuchung erlaubten eine grobe Abschätzung der aufgenommenen Mindestmenge von Chloroquin sowie eine Stellungnahme zu obiger Frage. Die Untersuchungsergebnisse sowie die juristische Aufarbeitung des Falles werden vorgestellt.

AS-02

Zwei Kasuistiken bei assistiertem Suizid mit Frage nach Urteilsfähigkeit (98)

Wolf Schweitzer, Michael Thali

Institut für Rechtsmedizin der Universität Zürich, Winterthurerstrasse 190/52, CH-8057 Zürich

Bei als assistierten Suizidfällen deklarierten AGT (Aussergewöhnlicher Todesfall) ist die Urteilsfähigkeit Voraussetzung. Laut Bundesgerichtsscheid sei dies auch für Personen mit psychischer Erkrankung möglich. Bei Personen, bei denen neurologische oder psychische Erkrankungen bekannt sind, wird daher empfohlen, vorgängig im Rahmen der Abklärung ein neurologisches oder psychiatrisches Fachgutachten zur Urteilsfähigkeit einzuholen. Liegt ein solches nicht vor, kann im Rahmen der AGT-Abklärungen die Frage nach Urteilsfähigkeit durch Befragungen und Einvernahmen von vormaligen Bezugspersonen eingegrenzt werden. Solche Situationen werden anhand zweier Kasuistiken dargestellt.

Eine 85 Jahre alte Frau sei benommen nach Medikamenteneinnahme (Stilnox und Sirdalud, Abschiedsbrief; Suizidversuch angeblich bei neu aufgetretenen Schulterschmerzen) ins Spital gebracht worden, wo nach Aufwachen zunächst bei fehlender ersichtlicher Ursache Abklärungen am Bewegungsapparat gemacht wurden, bis im weiteren Verlauf ein Herpes zoster diagnostiziert und mit Schmerzmedikamenten offenbar erfolgreich behandelt wurde, Mini-Mental-Test 25/30, laut Bericht Hausarzt sei sie nach Entlassung in ihrer Wahrnehmung eingengt gewesen, in einer Art, dass sich alles nur noch um die Schmerzen und den Tod drehen würde, wogegen sie früher – also vor Auftreten der starken Schmerzen am Arm – laut ihm urteilsfähig gewesen sei. Bezüglich Lebenserwartung bestünden keine Einschränkungen, der Schmerzverlauf sei nicht vorhersehbar. Ein von der Sterbehilfeorganisation beigezogener Arzt attestierte Urteilsfähigkeit. Nach Einvernahmen der Sterbehelfer wurde die Untersuchung eingestellt.

Ein 60 Jahre alter Mann mit Locked-in-syndrom etwa 20 Jahre nach Schlaganfall und einmalig durch einen Allgemeinmediziner bestätigter Urteilsfähigkeit, in Sterbezimmer einer Suizidbeihilfeorganisation, neben Apparat zur Auslösung der tödlichen Natrium-Pentobarbitalinfusion, mit dem einen Finger, den er noch hätte bewegen können, als AGT gemeldet. Laut weiterer Abklärungen hätte der Mann laut Psychiater seit vielen Jahren an niedergedrückter Stimmung gelitten, wobei neben medikamentöser Behandlung auch Gesprächstherapien mittels Sprachcomputer stattgefunden hätten. Es hätten keinerlei Hinweise auf kognitive Beeinträchtigungen oder psychotisches Erleben bestanden.

In beiden Fällen wurde das Vorliegen einer Urteilsfähigkeit bezogen auf den eigenen Tod und den Suizidwunsch als nicht sicher auszuschliessen beurteilt.

AS-03

Verzögerter Todeseintritt nach Einnahme von Natrium-Pentobarbital (6)

S. Kissling¹, S. Blum^{1*}, B. Moosmann¹, J. Beyer¹, R. Hausmann¹

¹Institut für Rechtsmedizin, Kantonsspital St. Gallen, Schweiz, Rorschacherstrasse 95, CH-9007 St. Gallen

Die Sterbebegleitung und Suizidassistenten durch Exit ist in der Schweiz etabliert und die Zahlen der Vereinsmitgliedschaften sowie der „Freitodbegleitungen“ steigend. Gegenüber anderen Suizidmethoden gilt die Einnahme einer hohen Dosis Natrium-Pentobarbital (NaP), insbesondere in der Kombination mit einem Prokinetikum, als sicher.

Im vorliegenden Fall hat ein 83-jähriger Mann eine Sterbebegleitung durch Exit in Anspruch genommen. Gemäss Freitodprotokoll sei die orale Ein-

nahme von 30 Tropfen Metoclopramid (MCP) um 18.10 Uhr und von 15 g NaP 12 min später erfolgt. Um 18.24 Uhr ist im Protokoll „Einschlafen“ vermerkt, wobei Lebenszeichen bis zum Folgetag gegen 12.45 Uhr feststellbar gewesen seien. Das IRM St. Gallen wurde aufgrund der ungewöhnlich langen Latenz zwischen Medikamenteneinnahme und Todeseintritt mit postmortalen Untersuchungen beauftragt.

Im Rahmen der Legalinspektion liess sich eine reguläre orale Einnahme nachvollziehen. Die folgenden Untersuchungen ergaben keine Verletzungen, einen mit unverdauten Speiseresten gefüllten Magen (350 ml) ohne mechanisches Passagehindernis, eine chronisch ischämische Myokardschädigung und keine Zeichen längerer Hypoxie. Forensisch-toxikologisch konnten 10 mg/L NaP und ca. 7,3 µg/L MCP im peripheren Blut, 12 mg/L NaP im Herzblut und eine hohe NaP-Konzentration im Mageninhalt nachgewiesen werden. Basierend auf den Ergebnissen ergaben sich keine Hinweise auf eine relevante postmortale Umverteilung und die nachgewiesenen Konzentrationen stehen im Einklang mit den in der Literatur bei Exit-Fällen publizierten Werten.

Aufgrund der Analysenergebnisse gab es keine Hinweise auf eine minderwertige Arzneimittelqualität oder unvollständige Aufnahme des NaP. Unter Berücksichtigung des unverdauten Mageninhalts ohne Passagehindernis wurde eine funktionelle Magenpassagestörung trotz Nachweis des Prokinetikums MCP angenommen. Die aussergewöhnlich lange Latenz zwischen dessen Aufnahme und Tod ist bemerkenswert und in der Literatur lediglich in einem weiteren Fall beschrieben (30 h).

Forensische Medizin (FM)

FM-01

Aktuelle Situation der rechtsmedizinischen Lehrtätigkeit in Deutschland (66)

S Heide¹, S Anders², T Bajanowski³, S Nold²

¹Institut für Rechtsmedizin, Medizinische Fakultät der TU Dresden, Deutschland; ²Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Deutschland; ³Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Essen, Deutschland

In den letzten Jahrzehnten waren an den medizinischen Fakultäten in Deutschland erhebliche Veränderungen in der Organisation und Struktur des Medizinstudiums zu beobachten. In einer deutschlandweiten Studie sollte geprüft werden, wie sich dieser Prozess in der rechtsmedizinischen Lehre abgebildet hat.

Für die im Jahr 2019 erfolgte Untersuchung wurde ein Fragebogen mit 51 Items erstellt. Nachfolgend wurden die Lehrbeauftragten der rechtsmedizinischen Institute um die Beantwortung auf einer Onlineplattform gebeten. Von den 35 Standorten konnten 28 Fragebögen (80 %) in die Auswertung einbezogen werden.

Im Ergebnis der Studie war festzustellen, dass die rechtsmedizinischen Pflichtveranstaltungen zumeist fachspezifisch durchgeführt werden. Neben Vorlesungen und Seminaren bieten fast alle Institute praktisch orientierte Lehrveranstaltungen an. Eher seltener kommen weitere Formate, wie problemorientiertes Lernen oder E-Learning-Module, zur Anwendung. Im Vergleich zu einer Untersuchung aus dem Jahr 2007 sind Lernzielkataloge und unterrichtsbegleitende Materialien mittlerweile weit verbreitet. In der Anzahl der Lehreinheiten und deren thematischer Ausgestaltung waren teilweise erhebliche Unterschiede, aber auch Gemeinsamkeiten festzustellen. So ist die ärztliche Leichenschau bereits in allen Instituten Bestandteil von praktischen Übungen, häufig in Form eines Kleingruppenunterrichtes. Etwa ein Drittel der rechtsmedizinischen Lehrenden verfügt über eine medizinische Basisqualifikation. Gegenüber der früheren Erhebung zeigte sich ein moderater Anstieg der Beteiligung an Querschnittsbereichen und Wahlfächern. Weit verbreitet sind rechtsmedizinische Themen auch in der Unterrichtung anderer Studiengänge und Berufsgruppen.

Für eine moderne medizinischdidaktische Ausrichtung des Faches könnte unter anderem eine stärkere Beteiligung an modularen Lehrformen, die Etablierung zusätzlicher Lernformate und eine noch stärkere Beteiligung an Querschnittsbereichen und Wahlfächern hilfreich sein.

Schlüsselwörter: rechtsmedizinische Lehre, Deutschland, Lehr- und Lernmethoden, Medizinischdidaktik

FM-02

Umsetzung des Lehrangebotes des Institutes für Rechtsmedizin in Mainz in Zeiten der Corona-Pandemie (119)

U.-D. Immel, T. Riepert, T. Germerott, K. Elsner

Institut für Rechtsmedizin der Universitätsmedizin Mainz

Im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie im Frühjahr 2020 wurde eine kurzfristige Umstellung des Lehrangebotes der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz erforderlich. Das bisher bestehende Lehrangebot für die medizinische Ausbildung bestand aus einem Praktikum mit sechs Doppelstunden theoretischem Unterricht sowie zwei Einzelstunden Leichenschaukurs als praktische Einheiten. Ergänzt wurden diese Pflichtveranstaltungen durch zwei freiwillige Vorlesungseinheiten pro Woche zu verschiedenen rechtsmedizinischen Themen.

Für die Umstellung des Lehrangebotes im Sommersemester 2020 wurden die ausbildungsrelevanten rechtsmedizinischen Themen mittels des webbasierten Video-Content-Management-Systems „Panopto“, welches zum Aufnehmen, Bearbeiten, Bereitstellen und Verwalten von Videos dient, aufgezeichnet. Die Videos wurden über die zentrale Lehrplattform „Moodle“ der Universität Mainz verlinkt und den Studenten zugänglich gemacht. Weiterhin mussten die Studierenden eine Hausaufgabe zur Thematik „Leichenschau/Totenschein ausstellen“ bearbeiten und diese innerhalb einer festgesetzten Frist einreichen. Da der Leichenschaukurs auf Grund der Hygienevorschriften der hiesigen Universität zunächst nicht stattfinden durfte, wurden gemeinsam mit der Rudolf Frey Lernklinik der Universitätsmedizin Mainz mehrere Lehrvideos gedreht. Diese beinhalteten zum einen eine vollständige qualifizierte Leichenschau an der Rettungspuppe „Randy“ und zum anderen eine qualifizierte Leichenschau an einer Leiche (analog dem LS-Kurs). Als weiteres Tool wurde die Lernsoftware „Inmedea“ (Telemed CompuGroup Medical Deutschland AG) zur Verfügung gestellt, in der die Studierende fünf Fälle zu bearbeiten hatten. Im Verlauf des Semesters konnte als minimales Praxisangebot der Leichenschaukurs unter Einhaltung strenger Hygienemaßnahmen angeboten werden. Voraussetzung für den Kurs waren die zugehörige Vorlesung Thanatologie sowie die Lehrvideos.

Am Semesterende wurde allen Studierenden ein Fragebogen zum aktuellen Lehrangebot zugesandt.

Wir stellen unsere Erfahrungen mit den von uns kurzfristig erarbeiteten Alternativen des Lehrangebotes, die Auswertung der Befragung und das Feedback der Studierenden zur Umsetzung unserer Lehrangebotes vor. Zudem gehen wir auf weitere Planungen für das kommende Semester ein.

FM-03

Arbeits- und Weiterbildungsbedingungen rechtsmedizinischer Ärztinnen und Ärzte im deutschsprachigen Raum (92)

A. Heger, S. Ritz-Timme

Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Düsseldorf

Das Fach Rechtsmedizin geht mit speziellen Aufgaben, Herausforderungen und hoher Verantwortung einher. Neben Dienstleistung und Lehre sollte ein wesentliches Augenmerk auf die wissenschaftliche Tätigkeit gelegt werden – eine Aufgabe, die nicht nur von angehenden Rechtsmediziner*innen zunehmend als Herausforderung empfunden wird.

Wie es aktuell um die Arbeits- und Weiterbildungsbedingungen und die Berufszufriedenheit der Rechtsmediziner*innen im deutschsprachigen Raum bestellt ist, wurde bisher nicht systematisch untersucht. Zu diesem Zweck wurde eine Online-Umfrage zu den Themen Arbeitsbelastung und -zufriedenheit, Weiterbildung, Karriere, Forschung, Beruf & Privatleben

im September 2019 an 436 rechtsmedizinisch tätige Ärzt*innen verschickt. Die psychosoziale Arbeitsbelastung wurde anhand des Modells der beruflichen Gratifikationskrisen (Effort-Reward-Imbalance) überprüft. Daten von 181 Teilnehmer*innen konnten ausgewertet werden. 63,0 % davon hatten einen Facharzttitel. 58,0 % waren weiblich; je jünger die Befragten waren, desto größer war der Frauenanteil. 89,0 % waren universitär angestellt und die Mehrheit arbeitete in Deutschland (84,0 %). Der Großteil der Befragten war zufrieden mit der eigenen rechtsmedizinischen Routinetätigkeit, nur etwas mehr als ein Drittel war zufrieden mit der wissenschaftlichen Tätigkeit. Die psychosoziale Arbeitsbelastung und Verausgabungsneigung war insgesamt eher hoch. Es zeigten sich keine Unterschiede bezüglich Arbeitsbelastung und -zufriedenheit zwischen Assistenz- und Fachärzt*innen. Eine hohe Zufriedenheit mit Routine/Forschung und die Möglichkeit, autonom zu arbeiten, waren mit einer geringeren psychosozialen Arbeitsbelastung assoziiert. 54,1 % der befragten Ärzt*innen betrieb aktiv Forschung, wobei der Anteil der forschenden Fachärzt*innen etwas größer war. Die meisten Assistenzärzt*innen würden gerne mehr forschen. Fast die Hälfte der Assistenzärzt*innen war unzufrieden mit den institutsinternen Weiterbildungsbedingungen. Karriereambitionen und unterschiedliche Priorisierungen von Beruf & Privatleben der Ärzt*innen werden dargestellt. Die Umfrageergebnisse sowie die von den Befragten genannten Schwierigkeiten und Veränderungswünsche in Bezug auf wissenschaftliche Tätigkeit und Karriere bieten eine Diskussionsgrundlage für Optimierung.

FM-04

Rechtsmedizinische Untersuchung von Todesopfern des Syrienkrieges: Herausforderung und Ergebnisse (99)

Arslan MM., Hartung B., Ritz-Timme S.

Universitätsklinikum Düsseldorf, Deutschland, Kontakt: mustafa.arslan@med.uni-duesseldorf.de

Der kriegsbedingte Zusammenbruch der medizinischen Versorgung führte dazu, dass Verletzte aus Syrien zunehmend in grenznahe Kliniken der Türkei gebracht wurden. Viele dieser Kriegsoffer überlebten nicht. Es wurde in jedem Fall eine äußere Leichenschau und eine Fotodokumentation durchgeführt. Wenn eine Obduktion für notwendig erachtet wurde, wurde diese in der Rechtsmedizin durchgeführt. Zu folgenden Ergebnissen und Erfahrungen wird berichtet: Die meisten Kriegsoffer (überwiegend Männer, aber auch Frauen und Kinder) verstarben infolge von Blutverlusten nach Bomben- oder Granatexplosionen. Es wurden aber auch Todesfälle durch Schussverletzungen, Brand und Erstickten durch Fremdkörperaspiration gesehen. Entscheidend für den tödlichen Ausgang war sehr häufig der lange Transportzeitraum. Verletzte mussten zweimal transportiert werden: zunächst von den syrischen Kriegsgebieten bis zur türkischen Grenze, anschließend von dort bis in ein Krankenhaus auf türkischem Staatsgebiet. Die juristischen Rahmenbedingungen waren komplex: Die Obduktionen erfolgten zwar in der Türkei, Ereignisort war aber syrisches Staatsgebiet und alle Toten waren syrische Staatsbürger. Deshalb haben die türkischen Staatsanwälte bezüglich der zu archivierenden Proben und der weiteren Ermittlungen nicht immer einheitliche Entscheidungen getroffen. Es bleibt zu hoffen, dass die Qualität der Untersuchung der Kriegstoten ausreicht, um möglicherweise auch zukünftig auftauchende Fragen zu klären.

FM-05

Das Projekt rechtsmedizinische Leichenschau sog. Polizeileichen in Frankfurt am Main – Auswertung 2018 und 2019 (105)

MA Verhoff, F Holz, M Kettner, CG Birngruber, S Plenzig

Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Frankfurt am Main

Im Stadtgebiet Frankfurt am Main (ca. 763.000 Einwohner) wird seit dem 01.01.2018 die erste Leichenschau im Auftrag der Polizei Montag bis Freitag tagüber durch einen dafür eingerichteten rechtsmedizinischen Dienst vorgenommen. Nachts und am Wochenende führen diese überwiegend

Ärzte des Bereitschaftsdienstes der Kassenärztlichen Vereinigung (ÄBD) durch. Für die Jahre 2018 und 2019 wurden die beiden Leichenschaukollektive hinsichtlich der Attestierung von Todesart und Todesursache ausgewertet und für 2019 diese Auswertung mit den Ergebnissen einer gegebenenfalls im Nachgang durchgeführten Sektion verglichen. Für die rechtsmedizinischen Leichenschauen lagen zur Auswertung die Leichenschauschein vor, für die leichenschauenden Ärzte des ÄBD wurde durch die Polizei eine Tabelle mit Vor- und Nachnamen der Verstorbenen sowie der Todesart zur Verfügung gestellt.

Die rechtsmedizinischen Leichenschauer attestierten häufiger einen nicht-natürlichen Tod als die Ärzte des ÄBD (2018: 11 % vs. 2 %, 2019: 11 % vs. 3 %). Eine ungeklärte Todesart wurde rechtsmedizinischerseits 2019 in 43 % (2018: 55 %) und durch die Ärzte des ÄBD in 40 % (2018: 42 %) der Fälle bescheinigt. Im Jahr 2019 wurden von den rechtsmedizinischen Erstleichen 76 und von denen des ÄBD 78 im Nachgang obduziert. Eine Änderung der Todesart nach Sektion ergab sich bei den Rechtsmedizinern in 63 % und bei den Ärzten des ÄBD in 75 % der Fälle.

Die Diskrepanzen der Todesart nach Leichenschau zu der Todesart nach in diesen Fällen durchgeführter Sektion, egal ob bei den anderen Ärzten oder bei der Rechtsmedizin, führt deutlich vor Augen, wie wichtig eine Steigerung der Sektionsrate, insbesondere zum Erkennen nicht-natürlicher Todesfälle, wäre.

FM-06

Akutes oder chronisches Lungenemphysem? Oder beides? – Ein Beitrag zur Diagnostik beim Erstickungstod (109)

G. Gava¹, S. B. Eickhoff², T. J. Filler³, F. Mayer¹, S. Ritz-Timme¹, N. S. Mahlke^{1*}

¹Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf;

²Institut für Systemische Neurowissenschaften, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf; ³Institut für Anatomie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf

Einführung: Bei der Diagnose einer „spurearmen Erstickung“ ist ein akutes Emphysem (AE) häufig der wegweisendste Befund. Dessen sichere Diagnose kann bei vorbestehendem chronischem Lungenemphysem (CE) schwierig oder unmöglich sein. Ziel der Arbeit war die Identifizierung möglicher Kriterien zur Diagnose eines AEs bei vorbestehendem CE.

Material und Methoden: 84 Fälle wurden nach Emphysemtyp in Gruppen eingeteilt (AE, CE, AE+CE, emphysemfrei). Das Lungengewebe wurde lichtmikroskopisch anhand eines Befunderhebungsbogens standardisiert untersucht. Dabei wurde insbesondere auf freie Alveolarseptenenden („Dead-ends“) geachtet, die dann elektronenmikroskopisch genauer beschrieben wurden. Weiter wurden mit Aquaporin-5 sowie Surfactant-Protein-A zwei immunhistochemische Marker untersucht, die die Diagnose „Erstickung“ stützen sollen, aber noch nicht in Bezug auf das CE untersucht wurden. Sämtliche erhobenen Parameter wurden sowohl einzeln auf ihre Tauglichkeit als „AE Marker“ geprüft als auch gemeinsam in einem multivariaten Modell (machine learning).

Ergebnisse und Diskussion: Sämtliche erhobenen Befunde waren jeweils in allen vier Gruppen zu finden. In der multivariaten Analyse der Gesamtheit der makroskopischen und lichtmikroskopischen Befunde war es jedoch möglich, jeweils 86 % der AE und der CE-Fälle sowie 50 % der AC + CE-Fälle richtig zu diagnostizieren. Lichtmikroskopisch konnten drei Varianten von „Dead-ends“ differenziert werden, die elektronenmikroskopisch eine starke Variabilität zeigten. Die Variante „fransig“ wurde signifikant häufiger bei AE-Fällen gesehen als bei den anderen Fällen. Die untersuchten immunhistochemischen Parameter ergaben keine Befunde, die zur Differenzierbarkeit zwischen AE und CE genutzt werden könnten. Zusammenfassend war festzustellen, dass eine sichere Identifikation von AE-Anteilen in einem CE allein aufgrund der untersuchten einzelnen Parameter nicht möglich ist. Eine differenziertere Beurteilung von „dead ends“ sowie die Berücksichtigung sämtlicher Befunde in einem multivariaten Ansatz über *machine learning* eröffnen hier möglicherweise neue Perspektiven.

FM-07

Entwicklung einer Methodik zur quantitativen Textilfaserbestimmung in der Trachealflüssigkeit obduzierter Verstorbener (151)S. Dragan-Sassler¹, M. Weber¹, A. Kramel², R. Csuk², R. Lessig¹, C. Richter¹¹Institut für Rechtsmedizin Halle (Saale); ²NF II, Bereich Organische Chemie Halle (Saale)

Ziel der Untersuchungen ist die Entwicklung einer Methodik, mit der sich Textilfasern aus menschlicher Trachealflüssigkeit quantitativ erfassen lassen. Die Motivation liegt in der Notwendigkeit einer Methode zur Detektion von Ersticken unter weicher Bedeckung als spurenarmes Tötungsdelikt. Ein Indiz kann das Vorhandensein von Textilfasern in der Trachealflüssigkeit sein. Da es bislang keinen Referenzwert hierfür gibt, wird zunächst die tracheale Textilfasermenge verstorbener Personen untersucht, bei denen keine Anhaltspunkte für Ersticken unter weicher Bedeckung vorliegt. Die Probengewinnung erfolgt mittels Intubation und Tracheallavage. Anschließend wird das Probenmaterial filtriert.

Die quantitative Bestimmung der Textilfasern geschieht mittels visueller Auswertung unter dem Auflichtmikroskop. Hierbei wurden folgende Herausforderungen deutlich:

- Die Heterogenität des Probenmaterials und die inhärente Faserstruktur der zur Filtrierung genutzten Filter erschweren das Erkennen der gesuchten Fasern und somit die visuelle Auswertung.
- In der Probe enthaltene größere organische Reste können zu einer Verstopfung der Membranporen führen.
- Beim Auszählen v. a. kurzer Fasern finden sich Objekte, die nicht eindeutig als Fasern identifizierbar sind. Somit stellt sich die Frage nach der Festlegung einer unteren Grenze für die Faserlänge.
- Es findet sich eine nicht unerhebliche Kontamination der Probe durch Umgebungsfasern.

Es sollen die Lösungsansätze für die genannten problematischen Aspekte vorgestellt und diskutiert werden.

Die Validierung erfolgt durch die Parameter Wiederfindungsrate und Präzision.

FM-08

Ist die Datierung von Myokardinfarkten evidenzbasiert? (90)

J.-P. Sperhake*, K. Wertschek

Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

In westlichen Ländern ist der Myokardinfarkt (MI) eine der häufigsten Todesursachen. Klinische Infarktzeichen können leicht übersehen, Symptome fehlgedeutet werden (z. B. als muskulo-skeletale Beschwerdesymptomatik). Gutachterlich stellt sich bei infarktbedingten Todesfällen nicht selten die Frage, ob diese bei einer frühzeitigen und korrekten Diagnosestellung und Einleitung einer entsprechenden Notfalltherapie hätten vermieden werden können. Leider sind die zur Verfügung stehenden klinischen Informationen, apparativen Aufzeichnungen und Laborergebnisse gerade bei plötzlichen Todesfällen außerhalb des Krankenhauses oft spärlich. Autopsisch bereitet es zwar geringe Probleme, einen mehrere Tage alten MI zu diagnostizieren. Dies gilt aber nicht für ganz frische MIs. Auch bei eindeutigen MIs ist es nicht leicht, das Alter, das für die Begutachtung bedeutsam sein kann, akkurat festzulegen. Verschiedene Lehrbücher der Pathologie und der Rechtsmedizin bieten ganz unterschiedliche Tabellen an, die den zeitlichen Ablauf der geweblichen Veränderungen auf makro- und mikroskopischer Ebene nachzeichnen. Gelegentlich wird der Einsatz immunhistologischer Färbungen zur näheren Eingrenzung empfohlen. Oftmals bleiben aber in den Büchern die zugrunde gelegten Studien obskur. Darüber hinaus bieten verschiedene Bücher mitunter sogar widersprüchliche Zeitgrenzen für gewebliche und zelluläre Reaktionen nach eingetretenem MI an. Die Präsentation hat das Ziel, für die Problematik zu sensibilisieren und einen Überblick über die Evidenzbasis zur Datierung von MI zu geben.

FM-09

Morphologie und Pathogenese von pulmonalen Embolien nach Eingriffen mit Knochenzement (111)J. Ritter¹, J. Hubert², F. Schmidt³, B. Busse³, K. Püschel¹¹Institut für Rechtsmedizin am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE); ²Klinik und Poliklinik für Orthopädie am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE); ³Institut für Osteologie und Biomechanik am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE)

Klinisch gut bekannte kardiopulmonale Komplikationen, die bei dem Einsatz von Knochenzement vorkommen können, sind lokale Zementleckagen und pulmonale Zementembolien (PZE). Besonders im Zusammenhang mit Eingriffen an der Wirbelsäule (Vertebroplastie (VP), Kyphoplastie (KP)) sowie endoprothetischen Verfahren der Hüfte und des Kniees treten etwaige Komplikationen auf. Auf der Jahrestagung 2019 in Hamburg haben wir anhand von postmortalen computertomografischen Befunden die Morphologie und den Verlauf solcher PZE bei Eingriffen an der Wirbelsäule aufgezeigt. Wir erweiterten diese Kohorte nunmehr um zementverstärkte Endoprothesen. Dabei erfolgten Untersuchungen und Dokumentationen zu der Häufigkeit, Ausdehnung und zu dem zeitlichen Verlauf dieser PZE. Neben gängigen histologischen Untersuchungsverfahren, führten wir Röntgenmikroanalysen (EDX), Mikro-Computertomografien und Infrarotspektroskopien (FTIR) durch. Retrospektiv konnten wir unter den von 2008 bis 2019 durchgeführten Sektionen in 314 Fällen den Einsatz von Knochenzement nachweisen. Dabei lag der Einsatz des Knochenzements teilweise nur wenige Stunden bis Tage, teilweise auch mehrere Jahre zurück. Die Häufigkeit der Eingriffe verteilt sich folgendermaßen: Hüft-TEP (54,8 %), VP/KP (25,8 %), Knie-TEP (12,1 %) und mehrere Eingriffe (7,3 %). An einem Teilkollektiv werden die histologischen, computertomografischen und röntgenmikroanalytischen Ergebnisse dargestellt. Bezüglich des klinischen Stellenwerts dieser Befunde bedarf es weiteren Falldokumentationen und Analysen.

FM-10

Differentiation of formation of hemorrhages of traumatic genesis, cerebral infarction of ischemic and hemorrhagic genesis by azimuthally invariant Muller-matrix images of optical activity of histological sections of the brain (16)

M. Garazdiuk, V. Bachynskyi, O. Garazdiuk, N. Pavliukovych

Higher State Educational Establishment of Ukraine, „Bukovinian State Medical University“, Forensic Medicine Department, 58000, Kushenivska str., 2, Chernivtsi, Ukraine, E-mail: sudmed@bsmu.edu.ua

Among injuries mechanical injuries take the leading place and brain injuries are the most common among them. Differentiation of the cause of death from ischemic cerebral infarction (ICI), hemorrhages of traumatic (HTG) and non-traumatic (HNG) genesis eliminates the violent nature of the onset of death.

Materials and methods: For the study were used native histological sections of human brain substance (HBS) from 85 corpses in the case of: death from coronary heart disease–25 native sections (group 1–control); HTG–20 sections (group 2), ICI–20 sections (group 3), HNG–20 sections (group 4). Measuring the coordinate allocation of Muller-matrix invariants (MMI) of microscopic images was carried out at the location of the standard stokes-polarimeter.

Results: Müller-matrix mapping of polarization manifestations of linear birefringence (LB) of fibrillar networks of brain samples revealed:

- 1) significant coordinate heterogeneity of MMI maps of HBS histologic sections of deceased from all groups;
- 2) for histograms that characterize MMI distributions of LB samples from all groups, individual and significant variations in the values of dispersion, asymmetry and peak acuity are characteristic;
- 3) the difference in the statistical structure of the coordinate distributions of the Muller-matrix magnitude invariant sections of HBS between group 1 and all experimental groups 2–4, as well as between groups 2 and 4 and also between groups 2 and 3.

Conclusions: The efficacy between group differentiation of specimens of deaths from traumatic hemorrhage and ischemic cerebral infarction reaches a satisfactory level of 77–81 %, and between hemorrhagic and ischemic cerebral infarction – 75–79 %.

For the control group and experimental group 3 (ischemic cerebral infarction), the azimuthal-invariant Muller-matrix mapping of the polarized manifestations of linear birefringence of fibrillar nerve tissue networks of the brain of the dead was ineffective—the strength of the method lies within 60–70 %.

FM-11

Estimation of time of formation of traumatic and non-traumatic hemorrhages in human brain substance by Stokes-polarimetric mapping (18)

M. Garazdiuk, O. Pavliukovych, V. Bachynskyi, O. Garazdiuk

Higher State Educational Establishment of Ukraine, „Bukovinian State Medical University“, Forensic Medicine Department, 58000, Kushenivska str., 2 Chernivtsi, Ukraine, E-mail: sudmed@bsmu.edu.ua

Time of hemorrhages formation (THF) estimation in case of death from hemorrhages of traumatic genesis (HTG) in brain is very important for further determination of the circumstances of the injury and identification of the potential perpetrator of the injury.

Materials and methods: For the study were used native histological sections of human brain substance (HBS) from 80 corpses with a previously known THF from 6 to 96 h in the case of: death from coronary heart disease—20 native sections (group 1—control); HTG—30 sections (group 2), hemorrhages of non-traumatic genesis (HNG)—30 sections (group 3). Measuring the coordinate allocation of orientation parameter (OP) of microscopic images was carried out at the location of the standard stokes-polarimeter. The calculation of the statistical moments of the 1st–4th orders, which characterize the OP maps for different THF was performed and the length of linear sections of the time dependencies of the THF was determined.

Results: Comparative analysis of the polarization mapping data of OP distributions of histological sections microscopic images of the HBS from dead in 2 and 3 groups revealed the destruction of the polycrystalline structure formed by optically active protein complexes of HBS. This fact is indicated by the decrease in the absolute values and the range of OP scatter with the increase of the THF. Due to this the mean and dispersion decreases over time with the increase of the THF. Asymmetry and excess are increasing.

Conclusion: The range of temporal linear changes in the values of the statistical moments of 1–4 orders, which characterize the maps of OP microscopic images of brain samples of the dead with hemorrhage reaches 12 h. The accuracy of the THF is 1.5 ± 15 min.

Verkehrsmedizin (VM)

VM-01

Medizinisches Cannabis im Straßenverkehr (130)

J. Geile¹, M. Graw², A. Maas¹, E. Doberentz¹, B. Madea¹

¹Institut für Rechtsmedizin der Universität Bonn, Stiftsplatz 12, 53111 Bonn;

²Institut für Rechtsmedizin der LMU München, Nußbaumstraße 26, 80336 München

Hintergrund: In Deutschland können seit dem 10. März 2017 Cannabisblüten und -zubereitungen bei Patienten mit einer schwerwiegenden Erkrankung verordnet werden. Dies hat u.a. eine zunehmende verkehrsmedizinische Relevanz, da einerseits ein stetiger Anstieg von Cannabis-Verordnungen verzeichnet wird und andererseits bei Cannabispatienten im Straßenverkehr die sog. Medikamentenklausel nach § 24 StVG greift, sofern hierbei eine bestimmungsgemäße Einnahme vorausgegangen ist. Es besteht zwar eine gesetzliche Informationspflicht des Arztes ge-

genüber dem Patienten vor der ersten Verordnung, allerdings liegen keine Einschränkungen bei den zur Verordnung berechtigten Facharztgruppen, z. B. hinsichtlich einer verkehrsmedizinischen Qualifikation, vor.

Material und Methoden: Im Rahmen dieser retrospektiven Studie sollte daher anhand von 31 Fällen zwischen 2017 und 2019 die bestimmungsgemäße Einnahme bei Cannabispatienten im Straßenverkehr sowie die Qualität der ärztlichen Verordnungen untersucht werden.

Ergebnisse: Bei den 31 Fällen handelte es sich ausschließlich um männliche Personen mit einem Durchschnittsalter von 30 Jahren, bei denen entweder medizinische Cannabisblüten, Sativex® oder Dronabinol verschrieben bzw. eine Verschreibung angegeben wurde. Chronische Schmerzen, nicht näher bezeichnete psychiatrische Grunderkrankungen ADHS und Migräne stellten in den meisten Fällen das Grundleiden dar. In 8 Fällen fehlten Angaben zur Grunderkrankung. In 18 Fällen lag keine bestimmungsgemäße Einnahme des medizinischen Cannabis vor. Bei 5 Personen wurden zudem Betäubungsmittel oder Alkohol festgestellt. Häufig lag eine Komedikation mit z. B. Opioiden, Methylphenidat oder Antidepressiva vor. Es zeigte sich insgesamt ein deutlicher Unterschied der durchschnittlich gemessenen THC-Konzentration hinsichtlich der bestimmungsgemäßen und nicht bestimmungsgemäßen Einnahme (1,6 ng/ml vs. 21,8 ng/ml). Den Betäubungsmittelrezepten bzw. den ärztlich ausgestellten Bescheinigungen waren teilweise nur sehr vage Angaben hinsichtlich der Einnahme und in den meisten Fällen keine konkreten Anweisungen zum Führen von Kraftfahrzeugen zu entnehmen.

VM-02

Zeitliche Einordnung eines Cannabiskonsums: Verlässlichkeit der „Huestis-Formeln“ (13)

S. W. Toennes¹, E. L. Theunissen², J. G. Ramaekers²

¹Institut für Rechtsmedizin, Goethe Universität Frankfurt, Kennedyallee 104, D-60596 Frankfurt/Main; ²Department Neuropsychology and Psychopharmacology, Faculty of Psychology and Neuroscience, Maastricht University, P.O. Box 616, 6200 MD Maastricht, Niederlande

Hintergrund: Die Beurteilung von Cannabinoidkonzentrationen im Blut hinsichtlich eines möglichen Rauschzustandes ist insbesondere bei Verkehrsdelikten von Bedeutung. Eine direkte Korrelation ist nicht etabliert, von Huestis et al. wurden allerdings Rechenmodelle zur Abschätzung des Konsumzeitpunktes etabliert (J Anal Toxicol 16, 283 ff.). Angesichts neuerer Studien zu Abstinenzphasen chronischer Konsumenten ist die Zuverlässigkeit jedoch nicht gesichert.

Methode: Aus Cannabinoidplasmakonzentrationen von 3 kontrollierten Studien (ab 15 min bis 4–8 h nach Rauchbeginn, Probandenzahl je nach Zeitpunkt 22–79) wurden mit den Huestis-Formeln die Konsumzeitpunkte in Form des 95 %-Konfidenzintervalls geschätzt und mit dem tatsächlichen Zeitverlauf verglichen.

Ergebnisse: Von 449 Werten von Gelegenheitskonsumenten lagen 15,8 % mit Modell I (nur THC-Konzentration) außerhalb des geschätzten Bereichs, bei chronischen Konsumenten 46,1 % der 280 Werte. Mit Modell II (Quotient aus THC und THC-COOH) waren das 21,6 und 18,2 %, mit der Kombination beider Modelle lagen nur 5,6 % bzw. 6,4 % außerhalb des Schätzbereichs. Unabhängig von der Konsumfrequenz trafen 94,1 % der Schätzungen zu. Mit zunehmendem Abstand zum Konsum wird die Schätzung unsicher, 8 h nach Konsum lagen schon 22,7 % aller Schätzungen falsch. Bei 9 Probanden ohne Cannabiskonsum (Placebo) schätzten die Modelle den Konsumzeitpunkt durchgängig als 0,33 bis 12 h zurückliegend, unabhängig von der tatsächlichen Tageszeit (Studie von 9 bis 17 Uhr).

Schlussfolgerungen: Die Huestis-Formeln zur Schätzung des Konsumzeitpunktes können unter Verwendung der Modellkombination zwar als zuverlässig angesehen werden, allerdings nur für einen eher kurzen Zeitraum, bei Zeitdifferenzen von 8 h oder mehr besteht eine erhebliche Unsicherheit. Dies betrifft vor allem chronische Konsumenten. Wenn deren letzter Konsum noch länger zurückliegt, ergibt sich kein verlässliches Ergebnis.

VM-03

Cannabidiol (CBD) im Kontext von verkehrsmedizinischen Fahreignungsabklärungen in der Schweiz (7)

E. Goldberg, S. Lakämper

Verkehrsmedizin, Institut für Rechtsmedizin, Universität Zürich, Andreasstrasse 15, 8050 Zürich, Schweiz

Fragestellung: Cannabidiol (CBD) ist neben Tetrahydrocannabinol (THC) ein bedeutender chemischer Bestandteil der Cannabis-Pflanze (*C. sativa* resp. *C. indica*). Im Gegensatz zu THC wird CBD keine bedeutsame psychoaktive Wirkung zugeschrieben; auch wird es nicht zu Betäubungsmitteln gezählt. Seit dem Jahr 2014 sind CBD-haltige Tabakersatzprodukte freiverkäuflich, wenn sie weniger als 1 % THC beinhalten. CBD werden sedierende/entspannende Effekte zugeschrieben, die zum Teil durch klinische Versuche bestätigt wurden. Es bleibt bisher vollständig unklar, ob und bei welchen Konzentrationen CBD einen Einfluss auf die Fahrfähigkeit (FF) und Fahreignung (FE) hat. Gemäss BAG-Leitfaden zum Umgang mit CBD wird darauf hingewiesen, dass beim Konsum von Tabakersatzprodukten mit THC <1 % der erlaubte Blutgrenzwert für THC im Strassenverkehr (in der Schweiz: 1,5 µg/L) überschritten werden kann, was rechtlich zu einer Fahrunfähigkeit führt. Gegenstand der aktuellen Untersuchung ist der Stellenwert von CBD im Rahmen der erstmaligen verkehrsmedizinischen Fahreignungsabklärungen von Cannabiskonsumern.

Methode: Retrospektive Stichwort-basierte Recherche und Analyse der Datenbank der Abteilung Verkehrsmedizin des Instituts für Rechtsmedizin der Universität Zürich. Deskriptive statistische Analyse. Einschlusskriterien: Abgeschlossene verkehrsmedizinische Gutachten im Administrativverfahren aufgrund von erstmaligem Fahren unter Cannabiseinfluss (FuD). Ausschluss von Konsum sonstiger Betäubungsmittel. Untersuchungszeitpunkt zwischen 01.01.2016 und 31.12.2019. Analyse nach Alter, Geschlecht und Beurteilungsentscheid.

Resultat: Im untersuchten Zeitraum insgesamt 62.997 Fälle, davon 1082 Erst-FuD unter Cannabinoiden. Keine Fälle vor 01.01.2016. (Bei-)Konsum von CBD: 62 Fälle (5,7 %). Die meisten CBD-Konsumenten sind männlich (91,9 %). Unterschiedliche Altersverteilung zwischen CBD und THC-Konsumenten mit auffälliger Häufung bei 30–40-jährigen Exploranden. Kaum Unterschiede in der Beurteilung der Fahreignung.

Schlussfolgerung: CBD spielt in dieser Untersuchung anscheinend eine untergeordnete Rolle bei der Begutachtung vom erstmaligen Fahren unter Cannabiseinfluss. Ein Einfluss von CBD auf die FF ist daraus somit nicht ableitbar und ergibt sich auch nicht aus anderen publizierten Untersuchungen. Aus unserer Sicht bedarf es klinisch-prospektiver Forschungsprojekte zur Klärung der Wirkung von CBD unter Berücksichtigung von subjektiver Fahrfähigkeitswahrnehmung und Fahrleistungsdefiziten.

VM-04

Impact of smoking CBD-rich marijuana on driving ability and traffic medical aspects (22)

T. J. Gelmi, W. Weinmann, M. Pfäffli

Institute of Forensic Medicine, Forensic Toxicology and Chemistry, University of Bern, Bern, Switzerland; Address: Bülhstrasse 20, 3012 Bern, Switzerland

Introduction and Aims: Since 2017, tobacco substitute products with low Δ^9 -tetrahydrocannabinol (<1 % total THC) and high cannabidiol (CBD) contents can be legally acquired and consumed in Switzerland. However, the consumption of CBD-rich marijuana can lead to detectable THC blood concentrations. A first pilot study showed that THC concentrations of up to 6.8 ng/mL can occur after smoking CBD-rich marijuana, rendering the consumer unable to drive from a legal point of view (cut-off 1.5 ng/mL). However, psychological effects (e.g. psychomotor, cognition, attention) of CBD-rich marijuana concerning driving ability have not been investigated before.

In view of the legal availability of CBD-rich marijuana, a pilot study with 33 participants to investigate different psychomotor and neurocognitive skills with regard to driving ability after smoking CBD-rich marijuana was conducted.

Methods: Examinations were set up as a randomized, double blind, placebo-controlled, 2-way crossover study. After smoking a joint containing either CBD-rich marijuana or a placebo, different psychomotor and neurocognitive tests, were performed to determine any influence on driving ability. Dried blood spot samples were taken before and after the tests to determine the cannabinoid profile in capillary blood.

Results and Discussion: The traffic psychological assessment showed that there are no significant differences between the consumption of CBD-rich marijuana and placebo, neither in reaction time, nor in motor time, nor in behaviour under stress, nor in concentration. The tests for balance and coordination also indicated no major differences.

These results are somewhat surprising in the sense that high THC concentrations were detected in capillary blood after smoking CBD-rich marijuana. Mean values were 28.7 ng/mL after smoking and 6.5 ng/mL after performing the tests. According to literature on similar studies with THC-rich marijuana, such values should have led to symptoms of deficiency. It is assumed that the much higher CBD concentrations cause a negative allosteric effect in the endocannabinoid system, preventing the formation of such symptoms.

Conclusions: To the best of our knowledge, this is one of the first studies investigating the potential impact of smoking CBD-rich marijuana on road safety. Although no symptoms of deficiency have occurred, we recommend consumers to refrain from driving for several hours after smoking CBD-rich marijuana.

VM-05

The CBDrive Study: Time course of cannabinoids in blood after vapour inhalation of CBD-rich cannabis (42)

P. Frei, S. Frauchinger, L. Egloff, E. Scheurer, K. Mercer-Chalmers-Bender

Institute of Forensic Medicine, Department of Biomedical Engineering, University of Basel, Switzerland

In Switzerland, CBD-cannabis with <1 % Δ^9 -tetrahydrocannabinol (THC) can be legally purchased as tobacco substitutes. These cannabis varieties typically contain high amounts of cannabidiol (CBD), a non-intoxicating cannabinoid with anticonvulsive, sedative, and anti-inflammatory effects. Regarding driving, Switzerland pursues a zero tolerance for THC, which is implemented by a legal limit of 1.5 µg/L in whole blood. Single case studies demonstrated that this limit can be exceeded after smoking of CBD-cannabis.

CBDrive, a placebo-controlled, double-blind, cross-over study assesses cannabinoid levels in blood and urine, and the effect on mental performance capabilities after inhalation of CBD-cannabis in a larger study population. The currently on-going study was co-initiated and co-financed by the Swiss Federal Office of Public Health. Preliminary data on pharmacokinetic profiles of CBD, THC and further cannabinoids in blood of ten participants will be presented.

Study participants inhaled two types of CBD-cannabis using a medically approved vaporizer. The products differed in the THC amount (both <1 % THC), while containing similar amounts of CBD (11–14 %). Blood samples were collected at t_0 and up to 5 h post-consumption. Over 500 samples were prepared by automated solid-phase extraction and analyzed by gas chromatography tandem mass spectrometry for: CBD, cannabinol (CBN), THC, 11-hydroxy-THC (OH-THC) and 11-nor-9-carboxy-THC (THC-COOH).

Limits of detections were 0.15 µg/L for CBD, THC, and OH-THC; 0.10 µg/L for CBN; and 1.5 µg/L for THC-COOH. Limit of quantifications were 0.5 µg/L for CBD, THC, and OH-THC; 0.3 µg/L for CBN; and 5 µg/L for THC-COOH. Peak CBD and THC blood concentrations were reached immediately after inhalation and ranged 46–260 µg/L for CBD and 1.2–14 µg/L for THC, respectively. THC exceeded the legal limit up to 50 min after inhalation and could be detected up to 5 h post exposure (maximum observation time). The ratio of mean CBD to mean THC levels was >9 at all sampling points. CBN, OH-THC and THC-COOH were usually only detectable when associated with higher THC-levels.

Results from the study will support interpretation of forensic-toxicological cases relating to cannabis and driving, by e.g. distinguishing the inhalative use of CBD-rich cannabis from THC-rich products. The data are equally important for consumer protection and development of future guidelines regarding CBD-cannabis and driving.

VM-06

Drug Checking: A unique insight into the drug market at consumer level (32)

M. Monti¹, J. Zeugin², E. Scheurer¹, K. Mercer-Chalmers-Bender¹

¹Institute of Forensic Medicine, Department of Biomedical Engineering, University of Basel, Switzerland; ²Counseling Center for Addiction, Suchthilfe Region Basel, Health Department Basel-Stadt, Switzerland

Drug Checking is a low-threshold harm reduction tool, allowing drug consumers to get their drugs analyzed while attending a counseling interview. Despite the limited number of such services, due to local drug policies, Drug Checking services are gaining interest. For instance, the number of stationary Drug Checking services in Switzerland has more than doubled within one year. Beginning in July 2019, a stationary Drug Checking service in the city of Basel (Switzerland) was implemented. The collected samples are analyzed at the Institute of Forensic Medicine, University of Basel, offering a unique insight into the drug market at consumer level. Following a two-week interval, adult drug consumers are able to hand in drug samples for analysis. Sample analysis is directly linked to professional counseling as well as to a survey, including questions about the means of purchase, stated dosage, and price. The samples are analyzed using high-performance liquid chromatography (HPLC) with a diode-array detector (DAD). In cases of unidentified substances and uncertainty of the substances identified (particularly in case of new psychoactive substances, NPS), additional techniques such as high-resolution mass spectrometry (HRMS) are applied. For quantification, an HPLC-DAD method was validated for over 30 analytes, including common drugs of abuse and adulterants.

The majority of the service users were male (80 %), with median age of 29 (18–69), of which 17 % were classified as exhibiting signs of drug addiction. The main drugs analyzed were cocaine (51 %), MDMA (37 %), amphetamine (26 %), and LSD (17 %). Several NPS have been detected, with LSD-derivatives (2 %) and synthetic cannabinoids (1 %) being the most prominent drug classes within the group of NPS. Even though the majority of drugs have been purchased through private encounters (68 %), a considerable amount was purchased via the darknet (10 %). False declarations and deception of consumers have been observed in 5 %, e.g. in samples of cannabis of the chemotype III that were laced with synthetic cannabinoids and sold as marijuana.

Global trends reported by the UNODC and EMCDDA, which have been observed in other Drug Checking services, were also observed during the reported period. Our observations not only contribute to minimizing risks for consumers, but will allow direct comparison of the analyzed drugs to seized material and, as a result, will give valuable insight into the drug market.

Keywords: Drug Checking, NPS, darknet, harm reduction

VM-07

Fahren unter Alkoholeinfluss mit dem E-Scooter – erste Bilanz aus Hamburg (173)

A. Fitzek, A. Kähler, J. Sperhake, A. Heinemann, K. Püschel, A. Müller, S. Iwersen-Bergmann

Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Hintergrund: Bedingt durch die breite Verfügbarkeit von E-Scootern in Hamburg und den einfachen Zugang über Smartphone-Apps seit deren Zulassung am 15.06.2019 sind die Elektrofahrzeuge von verschiedenen Verleihservices ein beliebtes Verkehrsmittel für kurze Strecken geworden. Seit der Einführung der Elektro-Scooter durch Verleihservices in Ham-

burg am 21. Juni 2019 konstatierten die Ärzte/-innen der Rechtsmedizin des Universitätsklinikums Hamburg Eppendorf, welche die Blutentnahmen zur Feststellung der Blutalkoholkonzentration im Straßenverkehr durchführen, dass es relativ viele Fälle von alkoholisierten Fahrern/-innen der Elektrokleinstfahrzeuge gab. Diese wiesen oftmals hohe Blutalkoholkonzentrationen auf.

Methodik: Für diese Arbeit wurden alle Verkehrsdelikte mit Bestimmung der Blutalkoholkonzentration zwischen dem 15.06.2019 und dem 31.12.2019 dahingehend untersucht, ob es sich um E-Scooter-Fahrer/-innen handelte oder nicht. Wenn dies zutraf, wurden Datum und Uhrzeit des Deliktes, die Bezeichnung des Fahrzeuges, das Geschlecht und die Sprache des Fahrers/der Fahrerin und die ermittelte Blutalkoholkonzentration sowie der auf den Tatzeitpunkt zurück gerechnete Blutalkoholwert ebenso wie das meldende Polizeikommissariat und das Ergebnis der orientierenden Untersuchung aufgezeichnet.

Ergebnisse: Von insgesamt 1281 Verkehrsdelikten, bei denen eine Bestimmung der Blutalkoholkonzentration vorgenommen wurde, waren 150 Elektro-Scooter. Der Mittelwert der gemessenen Blutalkoholkonzentration lag bei 1,31 ‰. Das Maximum lag bei 2,61 ‰ und das Minimum bei 0,11 ‰. Lediglich in zwei Fällen (1 %) lag die Blutalkoholkonzentration bei unter 0,3 ‰.

Weitere Ergebnisse der Geschlechts-, Zeit- und regionalen Verteilung werden vorgestellt.

Fazit: Die hohe Fallzahl mit sehr hoher Blutalkoholkonzentration über 1,1 ‰ ($n = 123/150$; 82 %) lässt eine mangelnde Kenntnis der Rechtslage bezüglich der Alkoholgrenzwerte und ein leichtsinniges Verhalten bei vielen E-Scooter-Fahrern/-innen vermuten.

Forensische Medizin – Kasuistiken (K)

K-01

Tödliche Silikonölembolie im Lungen- und Lebergewebe – ein Fallbericht (182)

Weber, Anne, Martz, Walter, Dettmeyer, Reinhard

Institut für Rechtsmedizin, Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland

Einleitung: Silikonölinjektionen erfolgen bei kosmetischen Eingriffen und können zu Granulomen führen. Bekannt sind embolische Komplikationen, extrem selten eine tödliche Silikonölembolie im Lungengewebe (silicone embolism syndrome; SES). Im Einzelfall sollten die lokale Injektion und die Silikonölembolie aufgezeigt werden.

Fallbericht: Ein 32 Jahre alt gewordener Mann, nach eigenen Angaben seit ca. 2 Jahren Injektionen mit Silikonöl in die Genitalregion bzw. in das perikrotale Weichteilgewebe. 7 Monate vor dem Tode akut Atembeschwerden, am Folgetag Anschluss an eine monatelange extrakorporale Membranoxygenierung (ECMO) bis zum Tode. Nach perkutaner transhepatischer Cholangiodrainage Perforation der Duodenalwand, Sepsis und finales Multiorganversagen.

Obduktionsbefunde: Ikterus. Vergrößertes Skrotum, kaum abgrenzbarer Penis, kleine Hoden, verfestigtes Gewebe v.a. im rechten Leistenkanal. Periskrotal mit klarer öligiger Substanz gefüllte „froschlauchartige“ Vakuolen. Lungenödem. Wandhaftende Thromben in der V. femoralis rechts, sog. „Strickleiterphänomen“ in der A. pulmonalis dextra. Z.n. Cholezystektomie. Hepatosplenomegalie, Leber mit leopardenfellartiger Zeichnung. Festes Milzgewebe. Ca. 4 cm große Blutungshöhle neben dem Pankreaskopf. Eingeblutete Radix mesenterii. Fibrinös-eitrige Peritonitis. Histologie + Toxikologie. Periskrotal bindegewebig begrenzte Vakuolen, daneben Granulationsgewebe mit Siderophagen. Siderophagen in Umgebung der Leydig'schen Zwischenzellen. Kein ausreifendes germinatives Epithel (teilweise sog. Sertoli-cell-only-syndrome). Vergleichbare Vakuolen in diffuser Verteilung im Lebergewebe und extrahepatische Cholestase. Pulmonale Silikonölembolie. Fokale Lungensiderose. Toxikologisch Medikamentale und in untersuchten Geweben einzelne der mindestens 16 im injizierten Silikonöl identifizierten Methylsilikon-Oligomere.

K-02

Mit dem Tod verabredet (167)

M. Roidou, S. Bolliger, J. Theurer, M. Thali, R. Martinez

Forensische Medizin und Bildgebung, Institut für Rechtsmedizin, Universität Zürich, Schweiz

Einleitung: Ein Mann hat es ziemlich klargemacht – er wolle mit 70 sterben. Diesen Gedanken äusserte er schon vor langer Zeit gegenüber seiner Schwester. Und schliesslich fand diese ihn, wenige Stunden nach seinem 70. Geburtstag, leblos auf. Suizid – oder nicht?

Fallbeschreibung: Ein aussergewöhnlicher Todesfall (agT) wird von der Polizei im Institut für Rechtsmedizin gemeldet: Ein 70 Jahre alt gewordener Mann sei leblos durch seine Schwester im Bett liegend, an seiner Wohnadresse, aufgefunden worden. Ein gemäss ihren Angaben kerngesunder Mensch, abgesehen von einem bekannten Alkohol- und Nikotinkonsum. Sein Testament liege auch am Fundort. Doch was war zuvor passiert?

Am Mittag seines 70. Geburtstages „verabschiedete“ sich der Mann telefonisch bei seiner Schwester. In suizidaler Absicht habe er Tramadol zusammen mit einem Medikament gegen Brechreiz eingenommen – welches er genau für diesen einen besonderen Tag, insgesamt über ca. 15 Jahre aufbewahrt habe. Seine Schwester alarmierte die Polizei, welche ihn an seinem Wohnort lebend antreffen konnte. Eine ebenfalls aufgebotene Ärztin konnte den Mann, der zu diesem Zeitpunkt an keinerlei akuten Symptomen durch die Einnahme der Medikamente litt, von keiner medizinischen Behandlung oder gar Spitaleinlieferung überzeugen. Aus Sorge übernachtete die Schwester an seiner Wohnadresse und konnte ihn bis in die frühen Morgenstunden schnarchen hören. Jedoch, als sie am Morgen um ca. 07.00 Uhr nach ihm sah, fand sie ihn kalt und leblos in seinem Bett vor.

Schlussfolgerungen: Was ist passiert? Wie und warum kam der Mann zu Tode? Kann es sein, dass man erst Stunden später, durch eine verzögerte Wirkung eines oral eingenommenen Tramadol-Präparates verstirbt? Liegt dies eventuell an der Aufbewahrungszeit von über 15 Jahren? Handelte die Ärztin fahrlässig und kann man ihr eine ärztliche Unterlassung vorwerfen? Bleiben Sie dran für den Obduktionsbefund.

K-03

COVID-19? A case of CORADS-4 suspicion level on post mortem CT and negative nasopharyngeal swab PCR-test and its context (176)

Wolf Schweitzer, Stephan Bolliger, Michael Thali

Institut für Rechtsmedizin, Universität Zürich, Switzerland

Case: A 50-year old man was found dead at home, days after he had gone home from work after telling coworkers he was feeling unwell, around the time when we had a maximum number of daily COVID-19 case registrations. A naso-pharyngeal swab had yielded a negative PCR-test for SARS-CoV-2. Post mortem CT (PMCT) showed lung changes that achieved a median value of CORADS-4 when reviewed by seven readers. There was a low degree of coronary artery calcification. Further investigation revealed that the man was a chain smoker and that he had avoided to consult medical doctors generally. External examination and PMCT did not yield any findings suspicious of a violent death, and no further examinations were requested. Circumstances and findings were judged as consistent with the assumption of Natural Death. After discussion, the public health office did not request us to submit the case as COVID-19 death, as it did not fulfill their formal criteria.

Discussion: In our forensic setting, unascertained deaths (German: “AGT”) Aussergewöhnlicher Todesfall, see Art. 253, Swiss Criminal Code/StPO) are typically screened for possible third-party involvement (which includes third-party responsibilities, such as death in care or recent medical consultation) under the auspices of a state attorney. If there are no indications or clues pointing towards such, the body is usually released as required by Art. 253. Then, a deeper investigation into natural causes may not be routinely performed at that level. After the body is released, relatives or the public health office may request a further examination if they so wish. As COVID-19 is new and with its significant socioeconomic impact, legislation surrounding deaths and suspicious cases may change.

K-04

Der simulierte Suizid – Aufhängen eines Leichnams zur Verdeckung eines Tötungsdelikts (84)

M F Klinger¹, S Potente², A Bucher³, M Kettner¹

¹Abteilung für Forensische Medizin, Institut für Rechtsmedizin, Klinikum der Goethe-Universität Frankfurt am Main; ²Abteilung für Forensische Medizin, Institut für Rechtsmedizin, Universität des Saarlandes; ³Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Klinikum der Goethe-Universität Frankfurt am Main

In der rechtsmedizinischen Praxis ergibt sich regelmäßig unter unterschiedlichen Vorzeichen die Notwendigkeit der Abgrenzung suizidaler Geschehensabläufe von Tötungsdelikten. Im vorliegenden Fall wurde der Leichnam einer Frau durch eine Bekannte im Rahmen eines Zufallsbesuchs in atypischer Erhängungssituation im Treppenbereich des Wohnhauses eines Reiterhofs aufgefunden. Durch den hinzugezogenen Arzt wurde ein nicht natürlicher Tod bei Selbsttötung attestiert. Im Rahmen der polizeilichen Fundortarbeit wurden Unstimmigkeiten der vorhandenen Spurenlage und nach Hinzuziehen der Rechtsmedizin Hinweise auf stumpfe Gewalteinwirkungen im Gesichtsbereich festgestellt, so dass eine gerichtliche Leichenöffnung bei dem Verdacht einer Fremdeinwirkung durchgeführt wurde. Hierbei zeigten sich zwei Strangmarken, die in Zusammenschau mit den inneren Befunden den Schluss auf ein todesursächliches Erdrosseln und anschließendes Hängen in die Schlinge zuließen. Zudem zeigten sich Zeichen der stumpfen Gewalteinwirkung gegen mehrere Regionen des Schädels. Durch Zusatzuntersuchungen konnten eine relevante Intoxikation sowie (histologisch) eine Fettembolie ausgeschlossen werden. Zur Eingrenzung der Leichenliegezeit wurde eine Leichenliegezeitberechnung vorgenommen. DNA-Analytische Untersuchungen möglicher Drosselwerkzeuge ergaben Treffer verschiedener dem Reiterhof zugehöriger Personen. In Synopsis der rechtsmedizinischen und polizeilichen Ergebnisse konnte schließlich ein wahrscheinlicher Geschehensablauf etabliert und auf der Basis dessen ein auf dem Hof beschäftigter Arbeiter als Tatverdächtiger identifiziert werden. Die Besonderheiten des Falles werden vorgestellt und diskutiert.

K-05

Hausmüll oder Tatwerkzeug? Ergebnis einer interdisziplinären Untersuchung. (51)

U. Flössel¹, S. Clas¹, R. Schubert², M. Winzi², C. Hofmann², C. Knopf², S. Heide¹, J. Seibt¹

¹Technische Universität Dresden, Institut für Rechtsmedizin, Fetscherstraße 74, 01309 Dresden; ²Landeskriminalamt Sachsen, Neuländer Straße 60, 01129 Dresden

Die 90-jährige, allein lebende Frau H. wurde von ihrer Enkelin leblos im Bett liegend aufgefunden. Der Hausarzt war im Urlaub, so dass dessen Vertretung die Leichenschau durchführte und einen natürlichen Tod bescheinigte.

Später stellte die Enkelin fest, dass mit der EC-Karte der Frau H. nach deren Tod Kontoauszüge angefordert wurden. Sie informierte die Polizei, die die Obduktion und Spurensicherung in der Wohnung der Verstorbenen veranlasste. Bei der Obduktion fanden sich als Folgen stumpfer Gewalteinwirkungen unter anderem Unterblutungen der Kopfschwarte und der Gesichtswerteile sowie ein großflächiges Hämatom an der linken Brustkorbseite und mehrfache Rippenfrakturen beidseits. Bei Nachweis von kleineren peri- und enorale Verletzungen und einer oberen Einflussstauung mit vereinzelt konjunktivalen Petechien kam ein Ersticken unter weicher Bedeckung in Betracht.

In der sauberen und aufgeräumten Wohnung wurde im Mülleimer der Küche neben haushaltsüblichem Verpackungsmaterial ein 22 × 10 cm großes Gebilde aus mehreren, übereinander geklebten, reißfesten Klebebandstreifen (Panzertape) gesichert. Die Untersuchung des Panzertapeverbundes erfolgte interdisziplinär und in enger Abstimmung durch die Rechtsmedizin und verschiedene Fachdisziplinen des Landeskriminalamtes (Daktyloskopie, Molekularbiologie, Faserspuren und Trassologie). An dem Klebe-

bandverbund konnten anhand der kriminaltechnischen Untersuchungen sowohl an offenen als auch an verdeckten, überklebten Bereichen daktyloskopische Spuren, DNA-, Faser- und Passspuren gesichert und letztendlich dem Beschuldigten bzw. seiner Bekleidung und einer in der Wohnung des Beschuldigten aufgefundenen Klebebandrolle zugeordnet werden. Im Ergebnis der komplexen Untersuchungen gelang der Nachweis, dass der Beschuldigte sieben Lagen des Klebebands primär auf das Gesicht des Tatopfers zur vollständigen Bedeckung von Mund und Nase aufgebracht hatte. Durch diese interdisziplinären, aufeinander abgestimmten Untersuchungen konnte die Todesursache eingegrenzt, der Tatablauf rekonstruiert und die Einlassungen des Angeklagten vor Gericht widerlegt werden. Der Täter wurde u. a. wegen Mordes in Tateinheit mit Raub mit Todesfolge zu lebenslanger Haft verurteilt.

Forensische Genetik (FG)

FG-01

Der plötzliche Herztod – Multidisziplinäres Pilotprojekt am IRM Zürich (61)

J. Neubauer¹, D. Barbon², S. Bolliger², U. Graf³, W. Berger³, P. K. Bode⁴, C. K. Kissel⁵, A. M. Saguner⁵, C. Haas¹

¹Forensische Genetik, Institut für Rechtsmedizin, Universität Zürich, Zürich, Schweiz; ²Forensische Medizin und Bildgebung, Institut für Rechtsmedizin, Universität Zürich, Zürich, Schweiz; ³Institut für Medizinische Molekulargenetik, Universität Zürich, Schlieren, Schweiz; ⁴Institut für Pathologie und Molekularpathologie, Universitätsspital Zürich, Zürich, Schweiz; ⁵Universitäres Herzzentrum Zürich, Universitätsspital Zürich, Zürich, Schweiz

Bei ungeklärten Todesfällen (sudden unexplained death, SUD) bleibt die Todesursache auch nach einer ausführlichen rechtsmedizinischen Untersuchung (inkl. histologischen, toxikologischen und mikrobiologischen Analysen) ungeklärt (1). Etwa 20–30 % dieser Todesfälle können durch genetische Herzerkrankungen (Kardiomyopathien und Ionenkanalerkrankungen) erklärt werden, von denen auch Verwandte der Verstorbenen betroffen sein könnten (2, 3).

Am Institut für Rechtsmedizin der Universität Zürich wurde, schweizweit erstmalig, ein interdisziplinäres Pilotprojekt gestartet, um solche Todesfälle systematisch zu untersuchen, in Zusammenarbeit mit der Oberstaatsanwaltschaft des Kantons Zürich, dem Institut für Medizinische Molekulargenetik UZH und der Kardiologie des Universitätsspitals Zürich. Basierend auf den schweizerischen und europäischen Empfehlungen zur Untersuchung von ungeklärten Todesfällen (4, 5) wird während der Obduktion zusätzliches Gewebematerial und Blut asserviert. Falls die Todesursache nach weiteren rechtsmedizinischen Untersuchungen unklar bleibt, wird mittels molekulargenetischer Analyse abgeklärt, ob beim Verstorbenen eine genetisch bedingte Herzerkrankung vorliegt. Die Angehörigen werden schriftlich über das mögliche Vorliegen einer Herzerkrankung orientiert und es wird ihnen eine kardiologische Untersuchung am Herzzentrum des Universitätsspitals Zürich empfohlen. Sollte bei Angehörigen eine Herzerkrankung diagnostiziert werden, können präventive Massnahmen ergriffen werden, um weitere Todesfälle innerhalb der Familie zu verhindern.

Literatur

- van der Werf C, van Langen IM, Wilde AA (2010) Sudden death in the young: what do we know about it and how to prevent? *Circulation Arrhythmia and electrophysiology* 3(1):96–104
- Ackerman MJ, Priori SG, Willems S, Berul C, Brugada R, Calkins H, et al (2011) HRS/EHRA expert consensus statement on the state of genetic testing for the channelopathies and cardiomyopathies: this document was developed as a partnership between the Heart Rhythm Society (HRS) and the European Heart Rhythm Association (EHRA). *Europace: European pacing, arrhythmias, and cardiac electrophysiology: journal of the working groups on cardiac pacing, arrhythmias, and cardiac cellular electrophysiology of the European Society of Cardiology* 13(8):1077–109

- Neubauer J, Lecca MR, Russo G, Bartsch C, Medeiros-Domingo A, Berger W, et al (2018) Exome analysis in 34 sudden unexplained death (SUD) victims mainly identified variants in channelopathy-associated genes. *International journal of legal medicine* 132(4):1057–1065
- Medeiros-Domingo A, Bolliger S, Grani C, Rieubland C, Hersch D, Asatryan B, et al (2018) Recommendations for genetic testing and counselling after sudden cardiac death: practical aspects for Swiss practice. *Swiss medical weekly* 148:w14638
- Fellmann F, van El CG, Charron P, Michaud K, Howard HC, Boers SN, et al (2019) European recommendations integrating genetic testing into multidisciplinary management of sudden cardiac death. *European journal of human genetics: EJHG* 27(12):1763–1773

FG-02

Bewertung verschiedener molekularer mRNA-Marker von Humanmaterial zur Bestimmung des Post Mortem-Intervalls – eine Pilotstudie (145)

S. Uerlings, B. Madea, M. Grabmüller

Forensische Genetik, Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Bonn, Bonn

Das Post Mortem-Intervall (PMI), auch als Leichenliegezeit oder „time since death“ bekannt, ist von grosser forensischer Relevanz und dient im Wesentlichen zur Bestimmung der seit dem Tod vergangenen Zeit. Da die bisherigen, „klassischen“ Ansätze vorwiegend auf morphologischen Betrachtungen basieren, sind diese von gewissen Einschränkungen geprägt. Im letzten Jahrzehnt wurde vor allem mit Hilfe der RNA-basierten Genexpressionsanalyse versucht, eine neue Methode zur PMI-Bestimmung zu etablieren.

Daher befasst sich die vorliegende Pilotstudie mit der Bewertung von sechs molekularen mRNA-Markern in verschiedenem postmortalem Humanmaterial, insbesondere der Überprüfung der Eignung von drei sogenannten zirkadianen mRNA-Markern zur Schätzung der Todeszeit sowie der Klärung, inwieweit Faktoren, wie das Alter oder das Geschlecht, einen Einfluss auf die Genexpression haben.

Die Genexpressionsanalyse erfolgte mit Hilfe der quantitativen Echtzeit-Polymerase-Kettenreaktion (qPCR) und anschließender Normalisierung der Daten gegen eine exogene Referenz-RNA.

Die Auswertung ergab, dass sich der Ansatz methodisch als funktionell erwies, jedoch konnte für kein Humanmaterial ein spezifisches Expressionsniveau der Gene innerhalb einer PMI-Gruppe ausgemacht werden. Eine Tendenz eines rhythmischen Expressionsmusters für die zirkadianen Gene konnte im Blut nachgewiesen werden. Es zeigte sich keine signifikante Korrelation zwischen der Expressionsrate und dem PMI sowie anderen Einflussfaktoren.

FG-03

Entwicklung eines nicht-invasiven pränatalen Vaterschaftstests (149)

Mario Gysi¹, Guro Dørum, Pamela Voegeli und Adelgunde Kratzer

Institut für Rechtsmedizin Zürich, Universität Zürich, Schweiz

Nicht-invasive pränatale Vaterschaftstests beruhen auf der Analyse von fötaler zellfreier DNA (cffDNA – cell-free fetal DNA) im Blut einer schwangeren Frau. Für die Untersuchung von cffDNA muss lediglich eine venöse Blutprobe entnommen werden. Die Methode stellt damit eine sichere Alternative zu den herkömmlichen, pränataldiagnostischen Untersuchungen der Fruchtwasserpunktion oder Chorionzottenbiopsie dar, die mit einem erhöhten Risiko eines Aborts verbunden sind. Fötale zellfreie DNA ist jedoch nur in sehr kleinen Mengen im Blut einer schwangeren Frau vorhanden und wird stark überlagert von der zellfreien DNA der Mutter selbst. Zudem ist zellfreie DNA stark fragmentiert. Diese Schwierigkeiten verunmöglichen den Einsatz der herkömmlichen Methode der Vaterschaftsuntersuchungen – der Mikrosatellitenanalyse (auch STRs: short tandem repeats) mittels Kapillarelektrophorese. Deshalb wurde ein neues Analysesystem entwickelt, das auf der neueren Technologie des Massive Parallel Sequencing (MPS) beruht und DNA-Marker – 42 vorwiegend

pentamere STRs – untersucht, die spezifisch für die Analyse von zellfreier DNA ausgesucht und evaluiert wurden. Ausserdem wurde ein statistisches Analysetool geschaffen, das Vaterschaftswahrscheinlichkeiten aus Mutter-Kind-Mischungen, wie sie bei zellfreier DNA bestehen, berechnen kann. Erste Analysen von über 20 Proben von schwangeren Frauen zeigen, dass mit dem neu entwickelten System hohe Vaterschaftswahrscheinlichkeiten erzielt werden, die die gesetzlichen Vorgaben in der Schweiz erfüllen.

FG-04

DNA-Analyse aus Knochen mittels RapidHIT IDTM (123)

U.-D. Immel¹, K. Bender¹, T. Germerott¹, S. Köhnemann²

¹Institut für Rechtsmedizin der Universitätsmedizin Mainz; Deutschland;

²Thermo Fisher Scientific, 180 Oyster Point Blvd., South San Francisco, CA, USA, 94080

In der forensischen Molekulargenetik sind in den letzten Jahren Methoden für verschiedenste Spurenarten etabliert worden. Mittlerweile wird in der Analytik an Untersuchungsmethoden gearbeitet, die eine zeitnahe Untersuchung von DNA außerhalb eines Labors ermöglichen mit dem Ziel schneller Ergebnisse zu erhalten und Schlussfolgerungen ziehen zu können. Hierfür sind Untersuchungsmethoden der „schnellen DNA-Analyse“ (*rapid DNA-Analyse*) etabliert worden, die durch Kombination von speziellen Extraktionsverfahren und PCR Kits eine Alternative zur klassischen DNA-Analyse im Labor darstellen. Die schnelle molekulargenetische Analyse von Knochen ist dabei eine besondere Herausforderung.

Die Etablierung einer *rapid DNA-Analyse* von Knochen wäre von großer Bedeutung für die Identifizierung von Opfern bei Großschadensereignissen (mobile Labore) und eligen Proben, zur Erstellung von DNA-Profilen für temporäre, lokale, nationale & internationale Datenbanken.

Im Rahmen unserer Studie, wurden Knochenproben unterschiedlichen Degradierungsgrades mittels RapidHIT IDTM (Applied BiosystemsTM) und einer alternativen Knochenaufbereitungsmethode prozessiert, um die Anwendbarkeit dieser Methodik für die forensische Routine zu testen. Bei den Proben handelte es sich um Knochenmaterial mit einem postmortalem Intervall zwischen 1 Tag und 12 Monaten. Die Ergebnisse zeigen auf, dass die RapidHIT IDTM Analyse ein geeignetes Verfahren sein kann, um schnell und unkompliziert DNA Material aus Knochen zu typisieren.

Schlüsselwörter: RapidDNA, Identifizierung, DVI

FG-05

Optimierung der Entnahme und Analyse von Mikrospuren (125)

L. Dierig, S. N. Kunz, P. Wiegand

Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Ulm

Die Entnahme und Analyse von Mikrospuren, wie beispielsweise Hautkontaktpuren, stellen in vielerlei Hinsicht Herausforderungen im Spurenalltag dar. Die zumeist im „low template“-Bereich liegenden Spuren enthalten oftmals Zellen von mehreren Donoren. Um eine Generierung von Mischspuren beim „blind swabbing“ zu vermeiden, werden häufig auch einzelne Hautschuppen selektiert und analysiert. Die Detektion und Asservierung dieser Kleinstspuren ist jedoch zeitintensiv und der Typisierungserfolg aufgrund des geringen DNA-Gehalts niedrig.

In diesem Projekt wurden zur besseren Lokalisation und Visualisierung von Hautepithelzellen diese auf Spurensicherungsfolien angefärbt und die darauffolgende gezielte Selektion von Einzelhautschuppen somit erleichtert. Bei der Extraktion dieser Spurenart, einem weiteren kritischer Faktor, zeigte sich, dass eine Aufreinigung nicht notwendig ist und daher ein direktes Lyseverfahren ausreicht. Es wurden verschiedene Extraktionsverfahren gegeneinander getestet.

Da die Erfolgsquote bei der Typisierung von Einzelhautschuppen gering ist, wurde durch mehrere Abriebe kleinerer Flächen anstelle beispielsweise des gesamten Asservats eine Mischspurenvermeidung bei gleichzeitiger Erhöhung der gewonnen DNA-Menge erzielt. Eine vorausgehende visuelle Sichtung und Identifizierung von zellanhaltungsreichen Bereichen ermöglichte zudem eine effektive Eingrenzung des zu bearbeitenden Bereichs.

Durch die genannten Optimierungen wurde eine zeitsparende und effiziente Spurennahme sowie ein besserer Typisierungserfolg erzielt.

FG-06

Voll automatisiert – voll gut? (107)

R. Schiller¹, K. Anslinger¹, M. Graw¹, V. Weirich²

¹Institut für Rechtsmedizin der Ludwig-Maximilians-Universität

München, Forensische Molekularbiologie, München; ²Landeskriminalamt Mecklenburg-Vorpommern, Kriminalwissenschaft und -technik, Ramepe

Zur möglichst objektiven Auswertung forensischer DNA-Proben bieten mittlerweile mehrere Hersteller Softwarelösungen zur probabilistischen Genotypisierung an. Als eine dieser Anwendungen bietet Statistefix 4.0 mit dem neuesten Update die Möglichkeit der vollkontinuierlichen Elektropherogramm (EPG)-Interpretation, wobei unter Einbeziehung von DNA-Menge, Degradation und *stutter-ratios* auf Grundlage mathematischer Algorithmen Wahrscheinlichkeiten für Genotypkonstellationen berechnet werden und DNA-Profile automatisch generiert werden (1)

Zum Vergleich wurden für diese Studie 1756 zuvor im Institut für Rechtsmedizin der Universität München mittels GeneMapper[®] ID-X (GMIDX)-Software Version 1.4 (Applied Biosystems) generierte EPGs von Vergleichspersonen mithilfe von Statistefix 4.0 neu ausgewertet. Alle Proben wurden ursprünglich mittels PowerPlex[®] ESX 17 fast Systems (Promega) amplifiziert, sodass insgesamt 59.704 Allele zu typisieren waren. 96,99 % der Merkmale wurden von Statistefix 4.0 analog zu den mittels GMIDX ausgewerteten EPGs benannt. Von den 3,01 % der abweichenden Merkmale sind ca. 2 % durch einen zu hohen DNA-Input zu erklären, wodurch ohne manuelle Anpassung des internen Längenstandards keine automatische Auswertung möglich war. Die übrigen Abweichungen sind größtenteils heterozygoten Imbalancen sowie den Threshold-Einstellungen für *stutter*-Positionen geschuldet. Statistefix 4.0 liefert also für ca. 99 % der Proben mit normalisierter DNA-Menge zuverlässige, mit der ursprünglichen Interpretation der EPGs konkordante Ergebnisse. Durch Anpassung der entsprechenden Parameter an unsere Laborbedingungen könnten eine noch größere Konkordanz erreicht werden. Die Software könnte zusätzlich als Instanz zur Qualitätskontrolle dienen, indem überladene Proben kenntlich gemacht werden.

Literatur

1. Weirich V (2019) Completely automated interpretation of reference samples". Forensic Sci Int Genet Supplement Series 7:68–69. <https://doi.org/10.1016/j.fsigss.2019.09.027>

FG-07

Menschlich oder tierisch? Fallbeispiele für genetische Speziesbestimmung (68)

Nadja V. Morf^{*}, Pamela Voegeli und Adelgunde Kratzer

Institut für Rechtsmedizin Zürich, Universität Zürich, Schweiz

Je nach Tatort oder auch Deliktart können unterschiedlichste DNA-Spuren sichergestellt werden, vorwiegend handelt es sich dabei um Spuren humanen Ursprungs. Gelegentlich werden auch bewusst DNA-Proben von Tieren sichergestellt, aber in manchen Fällen zeigen sich Hinweise auf einen möglichen tierischen Ursprung erst während der Analyse einer Probe. Bestehen Zweifel hinsichtlich des Ursprungs einer Probe, kann eine DNA-basierte Speziesbestimmung durchgeführt werden. Dabei werden die von einer Probe ermittelten Sequenzdaten mit online DNA-Datenbanken, in welchen Sequenzen von verschiedenen Spezies gespeichert sind, verglichen. Eine erfolgreiche Speziesbestimmung hängt leidigerweise nicht nur von der Qualität der zu bearbeitenden Probe ab, sondern ebenso von der benutzten Vergleichs-DNA-Datenbank, des analysierten DNA-Abschnittes und schliesslich kann auch die zu bestimmende Spezies einen Einfluss darauf haben. In den hier präsentierten Fallbeispielen werden Gewebeproben mitochondrialen DNA-Analysen unterzogen, um zu bestimmen von welcher Spezies sie stammen. Die obengenannten Faktoren, welche eine erfolgreiche Speziesbestimmung beeinflussen können, werden mit Hilfe der gewählten Fallbeispiele veranschaulicht.

Forensic Nursing, Gewaltschutz, Klinische Rechtsmedizin (FN)

FN-11

Einführungsreferat Istanbul-Konvention (183)

Siegrist, Luzia

Eidgenössisches Büro für die Gleichstellung von Frau und Mann EBG, Bern, Schweiz, Schweiz Luzia.Siegrist@ebg.admin.ch

Am 1. April 2018 ist das Übereinkommen des Europarats zur Verhütung und Bekämpfung von Gewalt gegen Frauen und häuslicher Gewalt, die sogenannte Istanbul-Konvention, für die Schweiz in Kraft getreten (SR 0.311.35). Sie ist das umfassendste internationale Übereinkommen, welches sich die Bekämpfung dieser Art von Menschenrechtsverletzungen zum Ziel setzt. Die Eckpfeiler des Übereinkommens sind Gewaltprävention, Opferschutz, Strafverfolgung sowie ein umfassendes und koordiniertes Vorgehen. Aktuell ist es von allen Mitgliedstaaten des Europarats mit Ausnahme zweier Länder unterzeichnet.

Die von der Istanbul-Konvention umfassten Gewaltformen sind psychische Gewalt, körperliche Gewalt, sexuelle Gewalt einschliesslich Vergewaltigung, Stalking, sexuelle Belästigung, Zwangsheirat, Verstümmelung weiblicher Genitalien, Zwangsabtreibung und Zwangssterilisierung.

Die Istanbul-Konvention verlangt von den Vertragsstaaten u. a. Aus- und Weiterbildungsmassnahmen für alle Berufsgruppen, die mit Opfern zu tun haben (Art. 15), den Zugang von Opfern zu Gesundheits- und Sozialdiensten (Art. 20) sowie zu spezialisierten Diensten wie bspw. die Rechtsmedizin (Art. 22), ebenso die Einrichtung von Krisenzentren für Opfer von sexueller Gewalt zwecks medizinischen und rechtsmedizinischen Untersuchungen, Traumahilfe und Beratung (Art. 25).

In dem vom Bundesrat am 20. März 2020 publizierten Bericht zur medizinischen Versorgung bei häuslicher Gewalt wird die Einführung eines umfassenden Konzepts zur medizinischen Versorgung von Opfern häuslicher Gewalt und anderer Gewaltformen in jedem Kanton empfohlen. Zudem soll die Möglichkeit geprüft werden, die Finanzierung einer gerichtsverwertbaren Dokumentation der Verletzungen als Soforthilfe gemäss Opferhilfegesetz (OHG; SR 312.5) zu sichern.

FN-01

Der Lockdown im Kanton Aargau – Mehr Suizide und häusliche Gewalt? (69)

S. Gauthier, D. Eisenhart, P. Labeke

Institut für Rechtsmedizin Aargau, Kantonsspital Aarau, Tellstrasse 25, 5001 Aarau, Schweiz

In der Schweiz stand das öffentliche Leben im Rahmen der Corona-Pandemie zwischen dem 16.03.2020 und dem 11.05.2020 still. Schulen, Restaurants und Geschäfte waren auf behördliche Anweisung geschlossen, Versammlungen von über 5 Personen waren verboten und die Einwohner wurden aufgefordert, zuhause zu bleiben. In der Abteilung Forensische Medizin des Instituts für Rechtsmedizin Aargau entstand während dieser Zeit der Eindruck, dass mehr Fälle häuslicher Gewalt und mehr Suizide zu untersuchen waren, als im gleichen Zeitraum in den vorherigen Jahren. Das Ziel der retrospektiven Studie war es daher, zu untersuchen, ob es während des Lockdowns im Kanton Aargau Unterschiede dieser Fallzahlen im Vergleich zu den Vorjahren gab. Hierfür wurde die Falldatenbank des Instituts für Rechtsmedizin Aargau für den Zeitraum zwischen dem 16.03. und dem 11.05. für die Jahre 2017–2020 nach forensisch-klinischen Untersuchungen und Suiziden durchsucht und eine Häufigkeitsanalyse durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde jeweils mit dem Chi-Quadrat-Test überprüft. Eingeschlossen wurden nur Fälle, bei denen kein Zweifel an einem Suizid bestand. Das Institut für Rechtsmedizin Aargau führt seit 2017 bei aussergewöhnlichen Todesfällen im ganzen Kanton Aargau Legalinspektionen und bei Körperverletzungsdelikten forensisch-klinische Untersuchungen durch, sodass eine umfassende Kenntnis entspre-

chender Fälle angenommen werden kann. Während des Lockdowns der Schweiz im Jahre 2020 wurden signifikant mehr forensisch-klinische Untersuchungen durchgeführt, als im Vergleich zu den Vorjahren – sowohl Untersuchungen wegen Körperverletzungen zwischen Fremden als auch Fälle häuslicher Gewalt. Bei den Suiziden ergab sich kein signifikanter Unterschied in den absoluten Fallzahlen, jedoch fand sich 2020 eine leichte Verschiebung zu nicht-assistierten Suiziden. Die statistische Auswertung zeigt, dass es im Kanton Aargau durch den Lockdown und die damit einhergehenden Einschränkungen tatsächlich zu einer Zunahme häuslicher Gewalt gekommen ist und sich die Suizide leicht zugunsten der nicht-assistierten Suizide verschoben haben.

FN-02

Häusliche Gewalt gegen Männer (108)

S. Anders, X. Wörmann, D. Seifert, S. Wilmes

Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland, Butenfeld 34, 22529 Hamburg

Häusliche Gewalt wird meist als ein primär gegen Frauen gerichtetes Problem wahrgenommen, spezifische Unterstützungs- und Beratungsangebote für betroffene Männer existieren kaum. Über eine Auswertung entsprechender Untersuchungen rechtsmedizinischer Ambulanzen kann die Dimension körperlicher Gewalt gegen Männer in diesem Kontext beleuchtet werden.

Es erfolgte eine deskriptive Auswertung der körperlichen Untersuchungsprotokolle der Jahre 2006–2016 der Ambulanz des Instituts für Rechtsmedizin des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf. In dem untersuchten 11-jährigen Zeitraum stellten sich 167 männliche Opfer häuslicher Gewalt in der Ambulanz vor, das mittlere Alter lag bei 40 Jahren. Die männlichen Personen machten damit 6,3 % der Opfer häuslicher Gewalt aus, die sich in der Ambulanz vorstellten. In der überwiegenden Zahl erfolgte die Gewaltanwendung durch weibliche Personen (92 %), in 60 % handelte es sich um eine zum Untersuchungszeitpunkt bestehende Partnerschaft (40 % Ex-Partner). Entsprechend lebten die Betroffenen in 55 % in gemeinsamer Wohnung. Über frühere Gewalterfahrungen in der Partnerschaft berichtete ein Drittel der Männer. In 57 % der Fälle war die Vorstellung in der rechtsmedizinischen Ambulanz der Erstkontakt zum medizinischen Versorgungssystem. Hinsichtlich der festgestellten Gewaltanwendungen überwog stumpfe, nicht-instrumentelle Gewalt gegen die obere Körperhälfte.

Die Ergebnisse zeigen, dass häusliche Gewalt gegen Männer ein existierendes Problem darstellt, wobei von einem relevanten Dunkelfeld auszugehen ist. Hieraus ergibt sich ein Bedarf an entsprechenden Angeboten für die Betroffenen.

FN-03

Irrwege bei der Beurteilung chemischer und physikalischer Noxen am Beispiel von drei Fallbeispielen (118)

T. Marx, W. Heilmann, K. Yen

Institut für Rechts- und Verkehrsmedizin Heidelberg, Deutschland

Besteht der Verdacht auf eine Kindesmisshandlung, ist eine rechtsmedizinische Mitbeurteilung erforderlich; insbesondere um trotz der häufig emotional aufgeladenen Umstände einen objektiven Fokus zu gewährleisten. Vor diesem Hintergrund werden drei ungewöhnliche Fälle vorgestellt. Es soll dargelegt werden, wie sich der initiale Verdacht auf eine Kindesmisshandlung auf Basis der Fallumstände und erhobenen Befunde letztlich erhärten oder ausräumen ließ. Ferner werden morphologische Besonderheiten besprochen.

Fall 1: Ein 10 Monate alter Junge wird von seinen Eltern in der Kinderklinik vorgestellt. Diese geben an, dass heisses Wasser über den Boden auf das Kind zugefallen sei. Anschließend sei der Unterschenkel gerötet gewesen, wenig später hätten sich zirkuläre „Ringe“ abgezeichnet. Bei der rechtsmedizinischen Untersuchung findet sich am rechten Unterschenkel ein regelmäßiges Muster aus parallelen, streifenförmigen Verletzungen.

Diese werden als thermische Gewebeschädigungen interpretiert. Der geschilderte Entstehungsmechanismus erscheint dem klinischen Personal zunächst unplausibel.

Fall 2: Die Verletzungen eines 6 Monate alten Mädchens sollen durch uns konsiliarisch mit beurteilt werden. Bei der Untersuchung kommen an den körperfernen Unterschenkeln relativ eng umschriebene Areale mit zirkulären, stellenweise streifig ausgesparten, bräunlichen Hauterosionen und abschnittsweise auffällig regelmäßiger, punktförmiger Musterung zur Darstellung. Die Füße sind ausgespart. Von klinischer Seite wird der Verdacht auf eine Kindesmisshandlung geäußert.

Fall 3: Eine 3-Jährige befindet sich bereits seit über 2 Wochen in klinischer Behandlung, als diese mit thermischen Verletzungen und einer Wundheilungsstörung am rechten Fuß bei uns vorgestellt wird. Die Eltern hätten sich inkompliant gezeigt und wechselnde Entstehungsmechanismen angegeben. Derzeit werde davon berichtet, dass das Kind auf glühende Kohlen getreten sei.

Im Rahmen der operativen Versorgung des Kindes zeigt sich eine landkartenartig begrenzte, unterschiedlich tiefgehende Gewebeschädigung an der rechten Fußsohle mit zirkulärer Beteiligung der Zehen II bis V. Die behandelnden Ärzte gehen von einer misshandlungsbedingten Verbrühung aus.

FN-04

Vaginale Verletzungen nach einvernehmlichem Geschlechtsverkehr (147)

L. Lohner¹, L. Nigbur¹, C. Van Aken², S. Anders¹

¹Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ²Klinik und Poliklinik für Gynäkologie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Vaginale Verletzungen nach ungewolltem Geschlechtsverkehr (GV) sind mehrfach in der Literatur beschrieben. Studien über derartige Verletzungen nach einvernehmlichem Geschlechtsverkehr sind rar und begrenzen sich hauptsächlich auf die Lokalisation, die Inzidenz und die Untersuchungsmethoden.

Ziel der vorgestellten Studie waren die Evaluation von Risikofaktoren für das Auftreten vaginaler Verletzungen nach einvernehmlichem Geschlechtsverkehr und die Relevanz in der gynäkologischen Praxis.

Alle niedergelassenen Gynäkologen in Hamburg wurden anhand eines einseitigen Fragebogens per Faxumfrage kontaktiert. Zusätzlich erfolgte im Jahr 2018 anhand eines detaillierteren Fragebogens eine prospektive Datenerhebung in der Klinik und Poliklinik für Gynäkologie im Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE). Beide Fragebogen erfassten verschiedene Aspekte wie Risikofaktoren, Klassifikation und Lokalisation der Verletzungen, aktive Blutungen, Versorgung und Krankenhaus-einweisung.

Die Rücklaufquote der Fragebögen der niedergelassenen Gynäkologen lag bei 42,2 %. Insgesamt gaben 83,4 % der niedergelassenen Gynäkologen an, solche Verletzungen in der Praxis mindestens einmal gesehen zu haben. Bei den Verletzungen handelte es sich in 52,1 % um Schleimhauterosionen, 32,3 % waren mucosadurchgreifend und 14,6 % Verletzungen waren penetrierend. In 56,3 % bestand zum Untersuchungszeitpunkt eine aktive Blutung, sodass in 28,1 % eine Nahtversorgung vorgenommen werden musste. Als risikohöhernd zeigte sich am häufigsten die Menopause 37,5 %. Die Verwendung von Gegenständen wurde in 19,8 % und Alkohol- und/oder Drogenkonsum in 16,7 % bejaht. Eine Schwangerschaft, gynäkologische Operationen und wiederholte Verletzungen lagen selten vor. Im Jahr 2018 stellten sich lediglich drei Patientinnen mit vaginalen Verletzungen nach einvernehmlichem GV in der Klinik und Poliklinik für Gynäkologie am UKE vor, diese Fälle werden deskriptiv vorgestellt.

FN-05

Straftaten gegen die sexuelle Selbstbestimmung und der rechtsmedizinische Beitrag zum juristischen Ausgang (152)

Trübner K¹, Reuter V²

¹Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum, Essen; ²Universitätsinstitut für Medizinische Mikrobiologie und Virologie, Klinikum Oldenburg

Ziel der Arbeit war die Auswertung von im Institut für Rechtsmedizin Essen erstellten forensischen Gutachten aus den Jahren 2000–2011 zu Straftaten gegen die sexuelle Selbstbestimmung hinsichtlich ihrer juristischen Konsequenzen. Neben den rechtsmedizinischen Gutachten wurden die entsprechenden polizeilichen Ermittlungsergebnisse und die Gerichtsurteile in die Auswertung einbezogen und ein Kollektiv von 114 Geschädigten und 125 Beschuldigten untersucht.

97,4 % der Geschädigten waren Frauen und 98,4 % der Beschuldigten waren Männer.

Das Durchschnittsalter der Geschädigten betrug 27,7 Jahre und das der Beschuldigten 33,5 Jahre. Täter und Opfer kannten sich in 68 % der Fälle und in 27,2 % der Fälle handelte es sich um einen ehemaligen Intimpartner.

Unter anderem wurden epidemiologische Daten von Täter und Opfer, Verletzungsmuster und die Interpretation der Art der Verletzungen hinsichtlich einer Lebensgefahr ausgewertet.

Von 125 Ermittlungsverfahren wurde in 57 Fällen (45,6 %) Anklage erhoben und in 32 Fällen (25,6 %) konnten keine Akten der Polizei oder des Gerichts eingesehen werden.

36 Ermittlungsverfahren (28,8 %) wurden eingestellt u. a. in elf Fällen wegen einer rechtsmedizinisch nachgewiesenen Selbstbeschädigung im Sinne einer vorgetäuschten Straftat. Fünf dieser Fälle wurden im Anschluss strafrechtlich verfolgt.

Die 53 Urteile gegen Beschuldigte in Verfahren mit 45 Geschädigten lauteten bei 58,5 % ($n = 31$) der Fälle Haftstrafe, bei 20,8 % ($n = 11$) Bewährungsstrafe und bei 18,9 % ($n = 10$) Freispruch; in einem Fall wurde zu einem Schmerzensgeld verurteilt.

Das Strafmaß bewegte sich zwischen einer Geldstrafe, einer Freiheitsstrafe von sechs Monaten auf Bewährung und 13 Jahren und 6 Monaten Haft. In drei Fällen wurde eine Haftstrafe mit anschließender Sicherheitsverwahrung ausgesprochen.

Die Auswertung ergab, dass rechtsmedizinische Untersuchungen bei Straftaten gegen die sexuelle Selbstbestimmung für eine juristische Aufarbeitung unabdingbar sind, weil nur durch die korrekte Interpretation der Verletzungen der juristische Beweiswert gegeben und damit eine höhere Rechtssicherheit garantiert ist.

FN-06

Das in:Fo-Projekt: Rechtsmedizinische Expertise bei der interdisziplinären Versorgung von Folterfolgen – Erfahrungen aus der Projektlaufzeit (106)

F Mayer¹, M Jühling¹, L König¹, S Ritz-Timme¹, S Siegel², J Gernert³, Marie Bette⁴, V Wolf⁵

¹Institut für Rechtsmedizin Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; ²Institut für Rechtsmedizin Köln, Köln, Deutschland; ³Medizinische Flüchtlingshilfe Bochum e.V., Bochum, Deutschland; ⁴LVR-Klinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; ⁵Psychosoziales Zentrum für Geflüchtete Düsseldorf e.V., Düsseldorf, Deutschland

Im Rahmen des Projekts „in:Fo – interdisziplinär: Folterfolgen erkennen und versorgen“ wurden auf lokaler Ebene Strukturen für eine umfassende Versorgung von Personen mit Foltererleben geschaffen. Aufbauend auf einem individuellen case-management-System wurden die spezifischen Bedarfe der in das Projekt aufgenommenen Klient*innen ermittelt und die weiteren „Versorgungsschritte“ organisiert und begleitet. Dabei wurden gesundheitliche, (aufenthalts-)rechtlich und soziale Aspekte adressiert. Die Erfahrungen und Ergebnisse aus dem Projekt sollen hier mit Fokus auf die rechtsmedizinische Kompetenz in einem solchen Netzwerk präsentiert werden.

Um im ersten Schritt der umfassenden Versorgung von Folteropfern diese besser zu identifizieren, wurden spezifische Trainingsangebote für medizinisches Fachpersonal, insbesondere in Einrichtungen mit einem zu vermutend hohen Anteil an Gefolterten, entwickelt; über die Vermittlung von a) forensisch-traumatologischem Basiswissen zum Thema Folter, b) Informationen zur Erhebung einer auf das Foltererleben fokussierten und ggf. sprachmittlergestützten Anamnese, c) Handlungsempfehlungen mit Blick auf schwierige Untersuchungssituationen und d) Verweismöglichkeiten an Einrichtungen im in:Fo-Netzwerk wurde Handlungssicherheit beim Umgang mit potentiell durch Folter traumatisierten Personen geschaffen. Gemeinsam mit den Projektpartner*innen wurde außerdem in 110 Fällen eine interdisziplinäre Sachverhaltsaufklärung gemäß Istanbul-Protokoll durchgeführt. Über ein Netzwerk aus weiteren somatisch-medizinischen Fachdisziplinen am Universitätsklinikum Düsseldorf konnten nicht nur klinische Befunde in die Beurteilung miteinbezogen werden, es war in vielen Fällen auch die erstmalige Anbindung Betroffener an die medizinische Regelversorgung und damit die Behandlung körperlicher Folterfolgen möglich.

FN-07

Nachhaltige und optimierte Gewaltopferversorgung in der Fläche über einen zentral-dezentralen Ansatz: Das Projekt iGOBSIS-pro (70)

M Siegel¹, B Gahr¹, A Tank¹, J Habermehl¹, C Schaffer¹, J Liedmann², D Busch², P Haas², S Ritz-Timme¹

¹Universitätsklinikum Düsseldorf, Institut für Rechtsmedizin;

²Fachhochschule Dortmund, Institut für Medizinische Informatik

Ärzt*innen sehen häufig Patient*innen, die Opfer von Gewalt wurden. Optimale Gewaltopferversorgung setzt voraus, dass Ärzt*innen Gewaltfolgen erkennen, richtig einordnen, gerichtsfest dokumentieren, Spuren sichern und sachkundig zu weiterführenden psychosozialen und therapeutischen Angeboten beraten. In der Praxis fühlen sich Ärzt*innen damit nicht selten überfordert.

In Nordrhein-Westfalen wurden mit dem Projekt iGOBSIS-live wichtige Ansätze und Strukturen zur nachhaltigen und flächendeckenden Optimierung der Gewaltopferversorgung geschaffen. 66 Praxen und 37 Kliniken aus NRW nahmen an dem Projekt teil. Die teilnehmenden Ärzt*innen erhielten einen Zugang zu der webbasierten Dokumentationsanwendung iGOBSIS (Intelligentes Gewaltopfer-Beweissicherungs- und Informationssystem), um ihre Fälle qualifiziert und standardisiert zu dokumentieren. In der Evaluation ließen sich positive Effekte von iGOBSIS auf die Handlungssicherheit bzgl. verschiedener Aspekte im Umgang mit Gewaltopfern nachweisen. Die Mehrheit der Ärztinnen und Ärzte war mit der Nutzung von iGOBSIS zufrieden.

Im Nachfolgeprojekt iGOBSIS-pro werden die erfolgreichen Strukturen fortgeführt, ausgebaut und weiter optimiert. Ein interdisziplinäres Zentrum für die Versorgung von Gewaltopfern und ausgewählte Schwerpunkt-kliniken ermöglichen über iGOBSIS-live ermöglichen ein Versorgungskonzept aus einer Hand in einem zentral-dezentralen Ansatz. Weitere neue Elemente sind eine psychologische Unterstützung von Gewaltopfern, projektinterne gynäkologische Fachkompetenz und der Einsatz sowie die Ausbildung von Forensic Nurses. Als Dokumentations- und Organisationsunterstützung des Zentrums und als Schnittstelle zwischen Gewaltopfern und Behandlern verschiedener Disziplinen wird des Weiteren eine Gewaltopferakte entwickelt. Aktuell beteiligen sich 44 Kliniken und 47 Praxen aus NRW an iGOBSIS-pro, 527 Ärztinnen und Ärzte besitzen einen Zugang zur Dokumentationsanwendung iGOBSIS. Für den Zeitraum 01.01.2019 bis 30.06.2020 wurden 528 Fälle über iGOBSIS dokumentiert. 338 der Untersuchungen erfolgten in der rechtsmedizinischen Ambulanz für Gewaltopfer, 190 der Fälle dokumentierten die teilnehmenden Kliniken (186) und Praxen (4). Gewalt im häuslichen Umfeld stellte den häufigsten Vorstellungsgrund dar.

FN-08

War es wirklich ein Unfall? Die Notfallpflege als kompetenter Ansprechpartner bei gewaltbetroffenen Patienten im Spital (53)

J. Galli

Interdisziplinäre Notfallstation, Spital Bülach, Bülach, Schweiz

Pflegefachpersonen auf einer Notfallstation sind oftmals die ersten Kontakt- und Bezugspersonen für die von Gewalt betroffenen Personen. Diese Patienten suchen primär die medizinische Betreuung und Versorgung. Die Erfahrung zeigt, dass die klinischen Befunde in diesen Fällen zwar ausreichend dokumentiert werden, für eine nachträgliche und gerichtsverwertbare forensische Beurteilung, z. B. durch einen Rechtsmediziner, diese Dokumentation jedoch oft nicht ausreichend ist, weil der Fokus in einem Spital in erster Linie auf den klinisch relevanten Befunden liegt. Eine forensisch ausgebildete Pflegefachperson auf einer Notfallstation ist somit mit einer zusätzlichen Herausforderung konfrontiert – die Anforderungen einer medizinischen Patientenbetreuung zu erfüllen und gleichzeitig die forensisch relevanten Befunde zu erkennen und möglichst vollständig und präzise zu dokumentieren. Doch sind die Experten der Notfallpflege strukturell und kompetenzbedingt überhaupt in der Lage, diese Herausforderungen zu bewältigen?

Ein umfassender Einblick in die Berufsstrukturen und Kompetenzen der Experten Notfallpflege in der Schweiz [1] veranschaulicht anhand des Kompetenztransfers der Notfallpflege und des Forensic Nursing, warum gerade auf dem Notfall die forensisch ausgebildeten Pflegefachpersonen.

Literatur

1. Notfallpflege Schweiz. www.notfallpflege.ch/nachdiplomstudium/berufsbild.html. Zugriffen: 12 Mai 2020

FN-09

Update und Wandel des Netzwerk ProBeweis: Vom Modellprojekt zur gesetzlich verordneten Krankenkassenleistung (15)

A. Albers¹, S. Stockhausen², A. S. Debertin¹

¹Institut für Rechtsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover (MHH), Hannover Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover, Deutschland; ²Institut für Rechtsmedizin, Klinikum Bremen Mitte, Bremen St.-Jürgen-Straße 1, 28205 Bremen, Deutschland

Deutschland hat sich seit Februar 2018 gemäß „Übereinkommen des Europarats zur Verhütung und Bekämpfung von Gewalt gegen Frauen und häuslicher Gewalt“ (sog. „Istanbul-Konvention“) verpflichtet, diskriminierungsfrei medizinische, rechtsmedizinische und psychosoziale Versorgung für Betroffene von geschlechtsspezifischer Gewalt vorzuhalten und Gewalt gegen Frauen auf allen Ebenen zu bekämpfen. Der niederschwellige Zugang zu einer gerichtsverwertbaren Dokumentation und Spurensicherung war bisher allerdings nicht einheitlich oder unzureichend geregelt.

Im Institut für Rechtsmedizin der MHH unter Förderung durch das Niedersächsische Ministerium für Soziales, Gesundheit und Gleichstellung wurde mit der Etablierung des Netzwerk ProBeweis diese Versorgungslücke geschlossen und ein einheitliches Konzept geschaffen: Seit Januar 2012 wird in inzwischen 40 Untersuchungsstellen niedersachsenweit, wohnortnah, rund um die Uhr und niederschwellig eine standardisierte, gerichtsverwertbare, polizeiunabhängige und vertrauliche Beweisdokumentation sowie den kriminaltechnischen Anforderungen entsprechende Spurensicherung angeboten; es wurden bereits über 1000 Fälle dokumentiert. Mit regelmäßigen persönlichen Schulungen der Projektpartner wird seit dem Projektstart rechtsmedizinisches Fachwissen bereitgestellt und unter ständiger Rückkopplung werden die Verfahren abgestimmt und optimiert. Erstatte Betroffene nach der kostenlosen Untersuchung Anzeige, kann ein prozessrelevantes Gutachten anhand der gerichtsfest dokumentierten Befunde und asservierten Spuren beauftragt werden.

Nummehr hat der Gesetzgeber den Handlungsbedarf erkannt und im „Marschutzgesetz“ vom 14.11.2019 (mit Wirkung ab dem 01.03.2020) die „vertrauliche Spurensicherung“ am Körper inklusive der erforderlichen Dokumentation, Laboruntersuchungen und ordnungsgemäßen Aufbewahrung in den Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenkassen aufge-

nommen. In Niedersachsen kann die Einbeziehung der Rechtsmedizin voraussichtlich durch Ermächtigung der Untersuchungsstellen des Netzwerk ProBeweis gelingen. Die vorgesehenen Verhandlungen der Länder stellen jedoch nicht nur das Netzwerk ProBeweis vor neue Aufgaben, sondern sind eine Herausforderung für sämtliche rechtsmedizinische Institute.

Vor dem Hintergrund einer aktuellen Datenanalyse der Anzeigen- und Verurteilungsquote nach niederschwelliger Befundssicherung im Netzwerk ProBeweis wird nicht nur eine kritische Diskussion der Chancen und Problematiken der aktuellen Gesetzesänderung erfolgen, sondern es sollen auch Möglichkeiten der Umsetzung aufgezeigt werden.

FN-10

Neue Aussichten in der Zusammenarbeit von Amtsärzten, Hausärzten und Forensic Nurses (75)

Jens Westphal, Valeria Hofer, Juliette Galli

Als Amtsarzt ist man häufig mit unterschiedlichen Bereichen der Klinischen Rechtsmedizin beschäftigt. Das betrifft Untersuchungen von Opfern häuslicher Gewalt, Sexualdelikten, Gewalt gegen Kinder, Betagten u. a. Der Fokus der Untersuchungen liegt dabei oftmals bei Beschwerden und Therapiemaßnahmen, seltener jedoch bei Erfassung von forensisch relevanten Befunden und ihrer Auswirkungen. Doch genau diese sind für eine nachträgliche rechtsmedizinische Beurteilung, z. B. hinsichtlich der Lebensgefahr, so wichtig.

Auch Hausarztpraxen sind immer wieder mit Gewaltdelikten oder Missbrauchsfällen konfrontiert. Das enge Vertrauensverhältnis zwischen den Patienten und dem Personal der Hausarztpraxis bringt oftmals wichtige Fallinformationen mit sich, aber auch viele Unsicherheiten, wie man diese Informationen korrekt dokumentiert, bzw. damit umgeht.

Eine Forensic Nurse kann im Rahmen der Zusammenarbeit zwischen den Amts- und Hausärzten wichtige Impulse setzen. Häufig öffnen sich besonders weibliche Opfer gegenüber Frauen viel leichter, so kann man unter Umständen wichtige Zusatzinformationen gewinnen.

Die ersten Integrationsversuche, die Forensic Nurses in die Aufgabenbereiche eines Amtsarztes zu involvieren, zeigten positive Ergebnisse: Forensic Nurses bringen mit ihrem Anforderungs- und Ausbildungsprofil wichtiges Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten mit, welche auch bei komplexen und emotional anspruchsvollen Situationen bedeutsam sind.

So können Forensic Nurses bei Untersuchungen nach interpersoneller Gewalt, bei Überprüfung der Hafterstehungsfähigkeit, bei Sexualdelikten sowie bei Untersuchungen bei Verdacht auf Beeinträchtigung (z. B. im Straßenverkehr) zielführend eingesetzt werden.

Prospektiv kann eine Forensic Nurse auch in die Bereiche der Postmortalen Rechtsmedizin, z. B. bei amtlichen Leichenschauen durch einen Amtsarzt, involviert werden.

Um das Netzwerk in der Forensischen Pflege ressourcenorientiert nutzen zu können, kann das Projekt „Flying Forensic Nurse“ neue Impulse setzen.

FN-11

Childhoodhaus Heidelberg: Erste Erfahrungen und Fallzahlentwicklung (154)

Stöttner, Barbara, K. Yen

Institut für Rechts- und Verkehrsmedizin Heidelberg, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Hintergrund: Am 1. September 2019 wurde in Heidelberg das zweite Childhoodhaus in Deutschland eröffnet. Das kinderzentrierte, multidisziplinäre und behördenübergreifende Konzept des schwedischen „Barnahus-Modells“ hält damit auch Einzug in Deutschland. Viele weitere Standorte sind bereits in Planung. Durch die enge und strukturierte Zusammenarbeit von Ärzten, Psychologen, Jugendamt und Ermittlungsbehörden sollen optimale Voraussetzungen für die Betreuung von Kindern und Jugendlichen nach Gewalterfahrungen geschaffen werden. Allerdings ergeben sich hierdurch auch neue Herausforderungen. Die Auswirkungen auf die rechtsmedizinische Fallarbeit bis hin zu den Untersuchungszahlen sind bis jetzt nicht bekannt.

Methode: In einer retrospektiven Auswertung der am Institut für Rechts- und Verkehrsmedizin Heidelberg untersuchten Fälle von Kindern und Jugendlichen (0–18 Jahre) nach Gewalterfahrungen im Zeitraum von 01.09.2019 bis 30.04.2020 im Vergleich zum Vorjahreszeitraum (01.09.2018–30.04.2019) soll Erkenntnisse über die Fallzahlentwicklung, ev. Veränderungen in den Zugangswegen (Untersuchungen nach Anzeige vs. nicht angezeigte Fälle) sowie Änderungen im Ablauf der rechtsmedizinischen Fallbearbeitung aufgezeigt werden.

Ergebnisse: Im Vergleich zum Vorjahreszeitraum wurden nach Eröffnung des Childhoodhauses ca. 42 % mehr Kinder und Jugendliche nach körperlicher oder sexueller Gewalt durch das Institut für Rechts- und Verkehrsmedizin Heidelberg untersucht. Die Steigerung war vor allem auf eine deutliche Zunahme der Untersuchungen jüngerer Kinder im Auftrag des Jugendamtes zurückzuführen, wobei die Untersuchungen nach körperlicher und sexueller Gewalt im gleichen Maß anstiegen. Ein wesentlicher Anstieg der angezeigten Fälle war nicht festzustellen. Abläufe in der Fallbearbeitung der unterschiedlichen Institutionen mussten aufeinander abgestimmt werden, eine verbindliche Einbeziehung der Rechtsmedizin in Verdachtsfälle von körperlicher oder sexueller Gewalt konnte sichergestellt werden. Auch wenn der bisherige Beobachtungszeitraum kurz und zeitweise wohl auch durch Pandemie-bedingte Einflüsse geprägt ist, zeichnet sich eine deutliche Zunahme der Fallzahlen im niederschweligen Bereich ab, geprägt durch die lokalen Kooperationspartner und das Engagement der beteiligten Institutionen.

Ballistik, Biomechanik, Simulationen, Thanatologie (BB)

BB-01

Zum Substanzdefekt durch Schuss – ein erster experimenteller Ansatz (117)

C. Schyma

Abteilung Forensische Medizin und Bildgebung, Institut für Rechtsmedizin, Universität Bern, 3012 Bern, Schweiz

Das Charakteristikum einer Einschussverletzung ist der nicht adaptierbare, lochartige Substanzdefekt. Dies Merkmal lässt sich morphologisch bei Obduktionen sowohl an der Haut als auch an flachen Knochen und teilweise an inneren Organen gut nachvollziehen. Wieviel Gewebe hier direkt durch den Schuss zertrümmert worden ist, lässt sich hingegen nicht verlässlich bestimmen. Experimentell wird bei Gelatinebeschüssen in Scheibenschnitten vom Anfangsbereich des Schusskanals zwar auch ein Loch beobachtet, das jedoch aufgrund der elastischen Eigenschaft von Gelatine keine sichere Messung des Substanzverlustes erlaubt.

Beschossen wurden verschieden lange Kurzblöcke aus 10 % Gelatine (Ballistic III, Gelita) bei 4 °C mit forensisch relevanter Faustfeuerwaffenmunition. Die Blöcke wurden unmittelbar vor und nach Beschuss mit einer Präzisionswaage (Mettler-Toledo Excellence XA500S2) auf ±10 mg gewogen. 9 mm Luger Vollmantelmunition erzeugte einen Verlust zwischen 0,12 und 0,67 g, mit Tendenz zu höheren Werten in längeren Blöcken. Bei der Action-4 im gleichen Kaliber lag der maximale Verlust bei 2,9 g (2 cm Scheibe), der minimale bei 0,5 g (12 cm Block). Während das Reinbleiwadcutterschoss (0,38 special) eine ähnliche Tendenz (0,9 g bei 1 cm, 0,4 g bei 12 cm) aufwies, zeigte das Vollmantel-Kegelstumpfgeschoss (0,357 Magnum) mit gleichem Initialdurchmesser einen minimalen Verlust von 0,2 g bei 2 cm und 0,7 g bei 8 cm. Die Variationsbreite innerhalb einer Munition war beträchtlich, der Unterschied zwischen verschiedenen Geschosstypen jedoch deutlich, wenn man sich auf den Vergleich von Blöcken von bis zu 4 cm Länge beschränkte.

Die divergierenden Ergebnisse von kurzen und langen Blöcken lassen sich am ehesten durch die temporäre Wundhöhle erklären, die zertrümmertes Material unterschiedlich in den Block zieht. Durch Fokussierung auf kurze Blöcke könnte diese Problematik umgangen werden.

BB-02

Einfluss der Anprallgeschwindigkeit auf die Hämatom-Entstehung in Frauen und in Männern (40)

K Brodbeck, L Fetzter, S Peldschus

Abteilung für Biomechanik und Unfallforschung, Institut für Rechtsmedizin, LMU, München

Einleitung: Wenig ist über die physikalischen Einflussfaktoren bekannt, welche durch Einwirkung stumpfer Gewalt zur Entstehung subkutaner Hämatomen führen. Ziel der hier vorgestellten Freiwilligen-Studie war es daher im Rahmen von Fallkörperversuchen die Entstehung von subkutanen Hämatomen in Abhängigkeit unterschiedlicher Anprallgeschwindigkeiten in Frauen und Männern zu untersuchen.

Methodik: Durch Fallenlassen eines Impaktors (Aluminium, Gewicht 1 kg) auf den entspannten Bizepsmuskel des dominanten sowie nicht-dominanten Arms, wurde die Entstehung von subkutanen Hämatomen in 8 Frauen und 4 Männern (Mittelwert Alter $33,4 \pm 10,5$ Jahre) untersucht. In wöchentlichen Abständen wurde die Anprallgeschwindigkeit stufenweise erhöht (0,8–1,0–1,3–1,4–1,5 m/s) und das Auftreten von Hämatomen an beiden Armen dokumentiert. Als Abbruchkriterium war das Erreichen der maximalen Anprallgeschwindigkeit oder das freiwillige Beenden des Versuchs von Seiten des Probanden definiert (z. B. aufgrund von Schmerz).

Ergebnisse: Insgesamt wurden in 45 von 98 Versuchen subkutane Hämatome nachgewiesen, wobei 77,8 % in Frauen beobachtet wurden. Der Unterschied zwischen Frauen und Männern bezüglich dem Auftreten eines Hämatoms war signifikant (Mann-Whitney-U-test; $p = 0,001$). Obwohl in Probanden beider Geschlechts schon mit der niedrigsten Fallgeschwindigkeit Hämatome nachgewiesen werden konnten, wurde nur in Frauen eine signifikante Korrelation zwischen Anprallgeschwindigkeit und Verletzungsentstehung beobachtet (Spearman-Korrelation; $r = 0,6$; $p < 0,000$). Kein signifikanter Unterschied konnte zwischen dem dominanten und dem nicht-dominanten Arm festgestellt werden.

Diskussion: Fallkörperversuche mit Freiwilligen stellen ein geeignetes Setup dar, um in vivo potentielle Einflussfaktoren der Verletzungsentstehung in Weichgewebe zu untersuchen. Die Ergebnisse demonstrieren, dass unter Berücksichtigung der Impaktorcharakteristika sowie individuellen Eigenschaften der Probanden zukünftig Grenzwerte für den Verletzungseintritt eingegrenzt werden können.

BB-03

Die Relativität der Energie bei stumpfer Gewalt (77)

S. Axmann, J. Heinke, T. Germerott

Institut für Rechtsmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland

Einleitung: Bei der Begutachtung von Einwirkungen stumpfer Gewalt, wird im Hinblick auf die Bestimmung des Verletzungspotenzials die zur Übertragung bereitstehende Energie herangezogen. Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit der Fragestellung, welchen Einfluss das Verhältnis von Schlagmasse zu Auftreffgeschwindigkeit bei der Entstehung von Verletzungen und dessen Schwere hat.

Material und Methoden: Als Zielmedien wurden sphärische Modelle aus Polyurethan des Herstellers SYNBONE (PRO112.G) verwendet. Diese Polyurethanmodelle wurden im ungefüllten Zustand in ein mit Plastilin des Herstellers PELIKAN (601.393) gefülltes Behältnis gebettet und unter der Führungsröhre des verwendeten forensischen Fallturms positioniert. Nachfolgend wurde eine speziell gefertigte Prüfeinheit, bestehend aus einem mit Prüfmassen bestückten zylinderförmigen Prüfkörper, mit einer Energie von 30 J auf die Polyurethanmodelle fallen gelassen. Diese Energie resultierte aus verschiedenen Masse-Geschwindigkeit-Verhältnissen, wobei für die Prüfeinheit Gesamtmassen von 2 kg, 4 kg und 6 kg verwendet wurden.

Ergebnisse: Die Verwendung der Prüfeinheit mit einer Gesamtmasse von 4 kg erzeugte am Polyurethanmodell eine Zerstörung mit Terrassenbruchstruktur, welche einen äußeren Durchmesser von 2,6 cm und einem inneren Durchmesser von 1,3 cm mit Aussprengung der entsprechenden Bereiche aufweist. Die Prüfeinheit mit einer Gesamtmasse von 6 kg er-

zeugte eine von den Abmessungen her vergleichbare Zerstörung des Polyurethanmodells, wobei sich jedoch keine tiefreichende Terrassenbruchstruktur ausbildete und es nicht zur Aussprengung von Fragmenten kam. Unter Anwendung der Prüfeinheit mit einer Gesamtmasse von 2 kg, kam es lediglich zur Ausbildung kleinerer Bruchlinien, welche mit dem bloßen Auge kaum zu erkennen sind.

Schlussfolgerung: Diese Versuchsreihe zeigt, dass bei Einwirkung von stumpfer Gewalt das Verhältnis von Masse zu Geschwindigkeit bei konstanter Energie einen direkten Einfluss auf die Schwere der Verletzung hat und somit das Verletzungspotenzial der mechanischen Einwirkung bestimmt. Dies ist dadurch zu begründen, dass sich aus diesem Verhältnis die Wirkzeit bei der Energieübertragung, welche die Interaktion zwischen Prüfeinheit und Zielmedium beeinflusst, ableiten lässt. Zudem existiert bei konstanter Energie ein vom Zielmedium und Widerlager abhängiges Verhältnis, bei welchem das Verletzungspotenzial maximal wird.

BB-04

Is Axial Failure of Arteria Meningea Media the Main Mechanism of Epidural Hematoma? (41)

Maedeh Aram^{1,2}, Erwin Bürk², Katrin Brodbeck¹, Gerhard Sommer³, Gerhard A. Holzapfel^{3,4}, Steffen Peldschus¹

¹Biomechanik und Unfallforschung, Institut für Rechtsmedizin, LMU München; ²Campus Tuttlingen, Hochschule Furtwangen; ³Institut für Biomechanik, TU Graz; ⁴NTNU, Trondheim, Norway

The rupture of the Middle Meningeal Artery (MMA) is reported as a main cause of bleeding during an epidural hematoma. The axial stretching is the dominant loading for blood vessels according to studies found in the literature. In our pre-study, we have proposed a computer model to investigate a possible injury mechanism of the MMA due to the axial stretching under bending-like deformation. To properly understand the injury mechanism of the MMA, the mechanical responses including the failure loads/stresses of the underlying tissues are required. We, therefore, designed an experimental study to analyze the mechanical failure behavior of the MMA through uniaxial extension tests using the human dura mater obtained from forensic autopsy. Specimens are immediately frozen at -20°C after dissection to be able to perform several tests over a longer period. Two types of samples, isolated arteries and arteries attached to the dura mater are prepared.

Initial observations in pre-testing indicated a considerably higher failure force, namely three to four times, for the arteries attached to the dura mater. This may suggest a strong protection of the MMA by the dura mater in the longitudinal direction, which might prevent local damage in this direction. As a conclusion, this observation could help us to develop a hypothesis, that the axial failure of the MMA may not be a main injury mechanism in epidural hematoma, at least as long as the connection to the dura mater is intact.

In order to verify this hypothesis, testing should include peeling off the artery from the dura mater. We are going to complement our study on axial failure experiments accordingly. On the other hand, some other mechanisms could cause the injury of the MMA during epidural hematoma, such as arterial failure in the circumferential direction, which also needs to be included in future studies to draw more accurate conclusions on these mechanisms.

BB-05

There and Back Again – Zur Korrelation von Schussdistanz und DNA-Ausbeute aus Spuren von Backspatter aus dem Waffeninneren (89)

J. Euteneuer^{1*}, A. Gosch¹, P. Cachée², C. Courts¹

¹Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Arnold-Heller-Straße 12, 24105 Kiel; ²Sachverständigenbüro Cachée, Pistoriusstrasse 6a, 13086 Berlin

Die Molekulare Ballistik befasst sich mit der forensisch-molekularbiologischen Untersuchung biologischer Spuren, die durch Schüsse auf bio-

logische Ziele entstehen. Durch wundballistische Effekte wird biologisches Material aus der Eintrittswunde zurück in Richtung des Schützen geschleudert (Rückschleuderspuren, „Backspatter“) und kann auch über einige Entfernung an die äußeren und inneren Oberflächen der Waffe gelangen, sich dort konsolidieren und später als Spur gesichert werden.

Zur Unterstützung evidenzbasierter kriminalistischer Ermittlungen zur Kontexterhellung von Schußwaffendelikten und komplementär zu der Untersuchung von Eintrittswunde und umliegendem Gewebe kann die Frage relevant sein, wo und bis zu welcher Schussdistanz an/in einer Waffe Backspatter zu finden ist und ob Korrelationen zwischen der Menge an analysierbarem Material und der Entfernung bestehen.

Diese möglichen Zusammenhänge wurden nun erstmals systematisch überprüft. Mit einer Pistole (Glock 19, 9 mm Luger) sowie einem Revolver (Smith&Wesson .38 Special CTG) wurden in aufsteigender Schussdistanz (0 bis 50 cm) jeweils in Triplikaten zuvor etablierte und anatomisch korrekte Schädelmodelle bestehend aus einem Kunststoff-Knochensimulans gefüllt mit ballistischer Gelatine und dotiert mit einer u.a. Blut beinhaltenden Spurenquelle beschossen. Die Probensammlung erfolgte an äußeren und inneren Oberflächen der Waffen.

Die aus den Spurenproben gewonnenen DNA-Ausbeuten variierten stark innerhalb der technischen Triplikate. Bei der Pistole wurden bei absoluten Nahschüssen die höchsten DNA-Mengen gemessen, während bei dem Revolver je ein Replikat aus 15, 20 und 30 cm höhere Ausbeuten als 2 der 3 absoluten Nahschüsse erbrachte. Ab 5 cm Distanz trat mindestens ein Replikat mit nicht nachweisbarer oder grenzwertig niedriger DNA-Menge auf. Da die zeitlichen Abläufe von Backspatter und Rückstoß des Schlittens bei Pistolen konvergieren, ist insbesondere eine Untersuchung des Areals um die Schließfeder sinnvoll und lieferte höhere Ausbeuten als beispielsweise das Innere des Laufes.

Diese Ergebnisse demonstrieren, dass bei der Interpretation der Menge an Spurenmaterial aus einer Waffe nach einem singulären Nahschussereignis höchste Vorsicht geboten ist. Weder kann aus dem Vorhandensein bestimmter Mengen eine distinkte Entfernung abgeleitet noch durch das Fehlen von quantifizierbarem Backspatter ein Nahschuss ausgeschlossen werden.

BB-06

Die Energieabgabe von Geschossen in Lungengewebe im Vergleich zu Gelatine. (116)

N. Lange-Herr, M. Glardon, J. Brünig, C. Schyma

Abteilung Forensische Medizin und Bildgebung, Institut für Rechtsmedizin, Universität Bern, 3012 Bern, Schweiz

In der Wundballistik hat sich Gelatine als Simulanz für biologische Gewebe seit Jahrzehnten bewährt. Ursprünglich wurde der Standard – auf 4 °C gekühlte Blöcke zehnprozentiger Gelatine (230 Bloom) – von Fackler als gleichwertiger Ersatz für Muskeldurchschüsse eingeführt. Es stellt sich die Frage, inwieweit sich weniger dichtes Gewebe wie die Lunge durch Gelatine simulieren lässt.

Nachdem in Vorversuchen ein praktikabler Versuchsaufbau für einen Beschuss von Lungengewebe erarbeitet worden war, wurden Lungen von frisch geschlachteten Rindern auf etwa rechteckige Stücke von 45 bis 60 mm Breite zugeschnitten. Diese wurden mit 9 mm Luger Vollmantelgeschossen ($n=20$) und 9 mm Luger Action-4 ($n=30$) aus der Lafette aus 5 m Entfernung beschossen. Weitere 24 Schüsse mit Action-4 wurden auf ein Modell abgegeben, bestehend aus einer 2 cm dicken Gelatinescheibe gefolgt von einem Lungenzuschchnitt in 10 cm Abstand dahinter. Zum Vergleich wurden Serien mit Gelatineblöcken (4 °C) von 40 bis 80 mm Länge mit derselben Munition geschossen. Die Geschossgeschwindigkeit vor und nach dem Ziel wurde mit einer Photron Fastcam SA-X2 (40.000 fps, 2,5 µs Belichtung) ermittelt. Die Energieabgabe von Action-4 in direkt beschossener Lunge variierte von 2,3 bis 7,4 J/mm und streute stark. Nach vorheriger Penetration von 2 cm Gelatine wurden 3,5–5,6 J/mm ermittelt, die eher eine Abhängigkeit zwischen Penetrationsstrecke in Lunge und Energieabgabe erkennen liessen. In Gelatineblöcken betrug die Abbremsung 4,6 bis 6,3 J/mm, während bei Voranstellen einer 2 cm Scheibe 3,4–5,6 J/mm gemessen wurden.

9 mm Luger FMJ variierte von 0,5–1,1 J/mm in Lunge und von 0,7–1,3 J/mm in Gelatine.

Als wesentliches Problem zeigte sich die nicht vorhersehbare, unterschiedlich starke Deformation der Action-4 bei direktem Lungenbeschuss. Durch Voranstellen einer Gelatinescheibe konnte der Deformationsprozess vereinheitlicht werden. Insgesamt liessen sich keine signifikanten Unterschiede beim Durchschuss von Lunge und Gelatine darstellen.

BB-07

Brute-Forcing in der temperaturgestützten Todeszeitschätzung – Kühllexperimente an 16 Schweinen (161)

Henneicke L¹, Schäfer N¹, Laschke MW², Menger MD², Schmidt P¹, Potente S¹

¹Institut für Rechtsmedizin, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar;

²Institut für Klinisch-Experimentelle Chirurgie, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar

Die Methode des Brute-Forcing (BF) für die Todeszeitschätzung wurde von unserer Arbeitsgruppe theoretisch erstmals auf der DGRM-Jahrestagung 2017 vorgestellt. Bei diesem Verfahren werden jeweils für eine Vielzahl von zunächst hypothetischen „Kühlgewichten“ mit Hilfe von kontinuierlich gemessenen Rektaltemperaturen Erwartungswerte anhand der Methode nach Henßge berechnet. Diese Erwartungswerte werden dann durch Vergleich mit definierten Zeitintervallen auf Konsistenz geprüft. Behält der berechnete Erwartungswert eines „Kühlgewichtes“ im bekannten Intervall denselben Wert, so wird das Gewicht ohne Ansehen des Falles oder der Kühlbedingungen als korrekt angenommen und für die Berechnung der Todeszeit verwendet.

Durch Auftragen der resultierenden BF-Kühlgewichte über die Zeit kann die angenommene Umgebungstemperatur überprüft werden, weiterhin eine mögliche Erhöhung der Rektaltemperatur zum Zeitpunkt des Todes. Ziel der Methode ist eine Objektivierung der temperaturgestützten Todeszeitschätzung durch Loslösung von subjektiv geschätzten Korrekturfaktoren sowie Unwägbarkeiten bei der Vergleichbarkeit von Leiche und Modell (Henßge).

Die experimentelle Überprüfung des zunächst rein theoretischen Ansatzes erfolgte über Abkühlversuche an 16 Schweinen (Gewicht zwischen 40,2 und 47,2 Kg, Rektaltemperatur zum Todeszeitpunkt 37,3–39,5 Grad, Umgebungstemperatur 19,6–22,6 Grad). Ausgehend vom bekannten Todeszeitpunkt wurden im Mittel über 26 h 1566 Messungen pro Schwein aufgezeichnet.

Wie in den theoretischen Überlegungen war auch bei den Schweinen eine erhöhte Rektaltemperatur zum Todeszeitpunkt anhand der abgeleiteten und aufgetragenen BF-Gewichte objektivierbar, auch wenn eine Rektaltemperatur von 37,2 °C im bekannten Intervall bereits unterschritten war. Der Korrekturfaktor einer aufgelegten Decke konnte individuell bestimmt werden. Eine Kontrolle der angenommenen Umgebungstemperaturen war möglich. Die Präzision hinsichtlich des berechneten versus tatsächlichen Todeszeitpunktes war in der limitierten Kohorte der Methode nach Henßge überlegen. Die Ergebnisse der Kühlversuche waren insgesamt vielversprechend bezüglich einer Objektivierung der Annahmen zur Todeszeitberechnung und möglicherweise einer im Vergleich mit der Methode nach Henßge erhöhten Präzision.

BB-08

Caliber and type of a projectile estimation by characteristics of an skull bone exit bullet defect (81)

A. Tsiatsiuyeu, V. Semyonov

Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

In cases of penetrating bullet injuries of the head buttonhole entrance fractures skull bones are the target for identifying examinations.

We describe a case when medico-criminalistic examination of an exit bullet perforating fracture allowed us to determine not only the caliber of the bullet but also its type by the side profile.

During a forensic anthropological examination of skeletonized remains perforating fracture of the left parietal bone was revealed.

The shape and size of the hole defect in the left parietal bone looked like the lateral profile of the jacketed bullet of a standard 9 mm cartridge for the Makarov pistol or Stechkin automatic pistol. On the left parietal bone, a buttonhole fracture with a defect 12,79 × 10,5 mm was present. This defect had a quadrangular shape with a rounded back end.

The edges of the defect on the inner surface of the parietal bone were regular and without chipping of the compact layer. On the external surface the margins of the defect were serrated, with external bevel of compact layer. Three perpendicular linear fissures of 29 mm, 25 mm and 11 mm extended respectively from the left, front and right segments of the of the defect edge.

To perform the photoalignment procedure a reference bullet was selected from the ballistic collection—a full-jacketed bullet of a standard 9 mm cartridge for Makarov pistol or Stechkin automatic pistol. Then digital photo images of the buttonhole fracture of the left parietal bone from the side of the internal bone plate were obtained as well as digital images of reference bullet from the side of its head and the side profile using the same focal length and angle of photography. Using the Adobe Photoshop photo editor, the reference bullet images were inverted to mirror images and were subsequently superimposed on the image of the buttonhole fracture. The largest lateral contours of the mirror-imaged reference bullet were slightly less than the boundaries of the hole fracture. The contours of the side profile of the mirror-imaged reference bullet almost completely correspond to the boundaries of the hole fracture.

Thus, the exit bullet perforating fractures of the skull bones have identifying significance when entrance bullet injuries of the skull are either absent or not suitable for identification purpose.

BB-09

Temporal changes of distribution of the statistical moments of linear birefringence fluctuations of human organs histological sections for the diagnosing of post-mortem interval in cases of ethyl alcohol and carbone monoxide poisonings (17)

O. Vanchuliak, I. Ivaskevych, V. Bachynskyi, Yu. Sarkisova

Higher State Educational Establishment of Ukraine, „Bukovinian State Medical University“, Forensic Medicine Department, 58000, Kushenivska str., 2, Chernivtsi, Ukraine, E-mail: sudmed@bsmu.edu.ua

Forensic expert in his practice first of all have to determine the cause of death. Postmortem interval (PMI) estimation also is one of the most important issues to be addressed by a forensic expert during the autopsy. So the aim of this work is to investigate and substantiate the information capabilities of the objective method of linear birefringence fluctuations of histological sections of biological tissues (BT) in the diagnosis of PMI in case of ethyl alcohol and carbone monoxide poisonings.

Material and methods: The object of the study was histological sections of the brain, liver, adrenal glands, myocardium and polycrystalline blood films (PBF), selected from 62 corpses of both sexes, aged 22 to 62 years, with previously known PMI, ranging from 1 to 72 h. According to the cause of death all samples were divided into two experimental groups: death because of ethanol poisoning (group 1) and carbon monoxide poisoning (group 2). BT samples from the deceased because of coronary heart disease were used for control (control group 3, $n = 20$). Measurement of the coordinate distributions of the magnitude of linear birefringence fluctuations (FLD) of the polycrystalline component of histological sections of biotissues in all three groups was performed by using a Stokes polarimeter. Results and conclusion: The most sensitive to the necrotic changes in the coordinate structure of the FLD value of the polycrystalline component of histological sections of BT of all three groups with different PMI with increasing time after death were the statistical moments of the 3rd and 4th orders. A sensitivity range of this method of 24 to 60 h was determined (for brain—24 h, for PBF—30 h, for liver—48 h, for adrenal glands—48 h, for myocardium—60 h).

A comprehensive experimental study of the diagnostic efficiency of linear birefringence fluctuations of the polycrystalline constituent of BT and human body fluids from dead persons revealed the effectiveness of this method for the PMI diagnosis in cases of alcohol and carbon monoxide poisoning.

Forensische Medizin – Späte postmortale Veränderungen, Forensische Entomologie (NT)

NT-01

Großmutter, warum hast Du so tote Augen? Zur Frage der Verwahrlosung aus rechtsmedizinischer Sicht (82)

M. F. Klinger, L. Lutz, F. Holz, J. Amendt, M. A. Verhoff

Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum, Goethe-Universität Frankfurt am Main

In der rechtsmedizinischen Praxis wird man sowohl bei der Leichenschau als auch der Sektion regelmäßig mit Leichen in „verwahrlostem Zustand“ konfrontiert. Hierbei stellen sich besonders die Fragen, inwiefern die körperliche Verwahrlosung schon vor dem Tod bestand, und ob dieser Zustand (mit-)todesursächlich war. Des Weiteren muss im Hinblick auf eine strafrechtliche Relevanz geprüft werden, ob die Verwahrlosung selbstverschuldet war oder eine Vernachlässigung durch die Pflegezuständigen (Angehörige, Pflegedienst, Pflegeheim) bestand. In der vorliegenden Studie wurden die Sektionsfälle und entomologischen Gutachten des Instituts für Rechtsmedizin Frankfurt am Main der Jahre 1994–2019 Fällen analysiert, bei denen eine starke körperliche Verwahrlosung aufgrund mangelnder Pflege durch die Pflegeberechtigten vorlag. Informationen zu Geschlecht und Sterbealter, Auffindesituation (Zustand der Wohnung, Wohnsituation), Pflegesituation (häuslich, Pflegeheim), ggf. Betreuungssituation sowie Todeszeitpunkt, Todesursache und den äußeren Zustand der Verstorbenen im Hinblick auf Anzeichen einer Verwahrlosung durch mangelnde Pflege (Aufliegegeschwüre, schlechter Ernährungszustand, ungepflegte Nägel und Haare, etc., bis hin zur Madenbesiedlung zu Lebzeiten) wurden erfasst. Insgesamt wurden 36 Fälle dokumentieren. Die Personen waren zwischen 44 und 96 Jahren alt und überwiegend weiblich (70 %). Ein Großteil der Personen wurde im häuslichen Umfeld von Familienangehörigen „gepflegt“, in zwei Fällen war ein ambulanter Pflegedienst zuständig. In 7 Fällen kam es zu einer strafrechtlichen Verfolgung der Sorgerechtigten, meist mit der Frage nach Totschlag durch Unterlassung.

NT-02

Gesucht: tot oder lebendig! Zur Frage der Verwahrlosung aus entomologischer Sicht (46)

L. Lutz, M. F. Klinger, M. A. Verhoff, J. Amendt*

Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Frankfurt, Goethe-Universität, Frankfurt am Main

In der rechtsmedizinischen Praxis wird man regelmäßig mit Leichen in „verwahrlostem Zustand“ konfrontiert, was oft mit einer Insektenbesiedlung in der Wohnung sowie am Körper selbst einhergeht. Hierbei stellt sich immer wieder die Frage, ob und wie lange die Verwahrlosung schon vor dem Tode bestand. Zur Klärung können im Rahmen der rechtsmedizinischen Leichenschau und Sektion die typischen körperlichen Anzeichen einer Verwahrlosung herangezogen werden. Zusätzlich kann die Analyse insektenkundlicher Spuren (Fliegenmaden und -puppen, verlassene Puppen) am Leichnam und in der Wohnung entscheidende Hinweise liefern, ob und wie lange vor dem Tod die Insektenbesiedlung schon vorlag und ob sie eventuell sogar todesursächliche Bedeutung hatte. Um die forensische Relevanz dieses Themas zu beleuchten, wurden die Sektions- und Untersuchungsfälle des Instituts für Rechtsmedizin Frankfurt am Main der

Jahre 1994–2019 entomologisch analysiert, bei denen eine starke körperliche Verwahrlosung aufgrund mangelnder Pflege durch die Pflegeberechtigten vorlag. In 42 % der insgesamt 36 dokumentierten Fälle wiesen die Leichen eine Besiedlung durch Insekten auf. Diese umfasste teilweise nur wenige kleine Maden hin bis zu einem Massenbefall aus Maden, Puppen und leeren Fliegenpuparien. Der Großteil der Insekten war der Gruppe der echten Fliegen (Diptera: Muscidae) zuzuordnen, die oft mit menschlichen Exkrementen assoziiert werden. Dies lässt sich durch die Tatsache erklären, dass viele der betroffenen Personen unter katastrophalen hygienischen Zuständen lebten und nicht selten auf mit Kot und Urin durchtränkten Unterlagen (Sofa, Matratze, etc.) gefunden wurden. Die Analyse der insektenkundlichen Spuren zeigte, dass der Madenbefall in allen Fällen schon zu Lebzeiten vorlag, teilweise bis zu 6 Tage ante mortem. Diese Informationen können in Verbindung mit den rechtsmedizinischen Befunden bei der Bewertung der Schwere der Verwahrlosung und hinsichtlich einer eventuellen strafrechtlichen Verfolgung der Pflegeberechtigten wichtige Informationen liefern. Aufgrund der bekannten ökologischen Präferenzen der nachgewiesenen Arten und der Altersverteilung der jeweiligen juvenilen Stadien kann es darüber hinaus gelingen, eine postmortale von einer Lebendbesiedlung zu unterscheiden.

NT-03

Correlation of Age, Gender and Season with the State of Decomposition as Quantified in Postmortem Computed Tomography (71)

D Guebelin¹, A Dobay¹, L Ebert¹, E Beschart¹, M Thali¹, S Franckenberg^{1,2}

¹Institute of Forensic Medicine, University of Zurich, Switzerland; ²Institute of Diagnostic and Interventional Radiology, University Hospital Zurich, Switzerland

Dead bodies exhibit a variable range of changes with advancing decomposition. Seasonal changes might influence the state of decomposition and social isolation might influence the post-mortem interval. To estimate the post-mortem interval, several methods with approximate accuracy have been established. One of the few methods that actually quantifies the state of decomposition with a clearly defined value is the recently developed radiological alteration index in post-mortem whole-body computed tomography. In this retrospective study we (I) investigated the correlation between the state of decomposition and the season of body discovery, and (II) evaluated the correlation between socio-demographic factors (age, gender) and the state of decomposition. We analysed the demographic data from all autopsy reports from January 2017 to July 2019 and evaluated for each case the radiological alteration index in post-mortem whole-body computed tomography. Bodies showed more advanced states of decomposition in older males. Seasonal effects had no significant influence on the decomposition state. Autopsy reports contain valuable data that allow for interpretation beyond purely forensic purposes, such as for socio-political observations.

NT-04

Beobachtungsstudie an hängenden Schweinekadavern in Thüringen zur Erforschung der Verwesungsprozesse und der Besiedlung mit forensisch relevanten Insekten (23)

T. Neulinger, S. Niederegger

Forensische Entomologie, Institut für Rechtsmedizin, Jena

Erhängen ist weltweit die häufigste Suizidform. Deshalb sind Studien notwendig, die die Verwesung und Insektenbesiedlung untersuchen, um Werkzeuge zur PMI-Bestimmung für diese Fälle zu schaffen. Dennoch gibt es hierzu bisher nur wenige Studien. Als erste in Deutschland durchgeführte Studie am hängenden Schweinemodell nimmt die vorliegende Arbeit eine Vorreiterrolle ein.

Zur Bestimmung des PMI mithilfe der Insekten-Sukzessionsmethode sind passende Sukzessionsmodelle zum Abgleich notwendig. Ziel dieser Arbeit

ist die Erstellung eines Vergleichsmusters für hängende Kadaver sowie die Untersuchung der Verwesungsgrade.

Dazu wurden zwischen August und November 2016 in zwei Versuchsreihen je zwei tote Schweine in einem thüringer Wald am Hals aufgehängt. Es erfolgte eine fotografische und schriftliche Dokumentation zur Bestimmung der Verwesungsgrade. Täglich wurden Insekten und Larven gesammelt, asserviert und bestimmt. Das Eiablagemuster sowie larvalen Entwicklungsstadien wurden untersucht und bewertet.

Bezüglich des Verwesungsprozesses kann die Theorie von Megyesi und Lynch-Aird et al. in einigen Punkten unterstützt werden: Die Verwesung läuft in unterschiedlichen Körperregionen unterschiedlich schnell ab und auch auf eine unterschiedliche Weise. So erfolgte die Zersetzung des Kopfes am schnellsten und erreichte als einzige Körperregion die Teil- bzw. vollständige Skelettierung.

Die Untersuchung der einzelnen Larvenstadien zeigt, dass einzelne Stadien sich im Laufe bestimmter kumulierter Tagesgrade entwickeln. Mithilfe der Larvenstadien ist eine grobe Einschränkung der ersten Tage post mortem möglich.

Insgesamt konnten 9 Fliegenfamilien, zusätzlich 9 unterschiedliche Schmeißfliegenarten und 15 Käferarten und die Umstände ihres Auftretens dokumentiert werden. Das Schmeißfliegensukzessionsmuster zeigt bei allen Schweinen die gleiche Reihenfolge des erstmaligen Auftretens. *Chrysomya albiceps* wird in dieser Arbeit erstmals in Thüringen beschrieben.

NT-05

Insekten als integraler Bestandteil der rechtsmedizinischen Fallarbeit – eine retrospektive Analyse (165)

L. Lutz, M. A. Verhoff, H. Bratzke, R. Zehner, J. Amendt

Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum, Goethe-Universität Frankfurt am Main

Seit 2001 werden am Institut für Rechtsmedizin in Frankfurt am Main mit Insekten befallene Leichen im Rahmen von Sektionen und Fundortbegehungen untersucht, die nekrophage Insektenfauna erforscht und forensisch entomologische Gutachten erstellt. Um die Bedeutung der Entomologie im forensischen Kontext darzustellen, wurden 949 insektenassoziierte Fälle aus den Jahren 2001 bis 2019 ausgewertet. Dabei wurden Angaben zum Geschlecht und Alter der Verstorbenen, Zeitpunkt der Sektion und des Auffindens, Fundort (Freiland, Wohnung), vermuteter Todeszeitpunkt (basierend auf Informationen von Nachbarn oder anderer Hinweise) und die Todesart notiert. Insgesamt wurden unabhängig von Jahr und Monat mehr Leichen mit Insektenbefall in Wohnungen (78,5 %) als im Freiland (21,5 %) gefunden. Die Mehrheit war männlich (69,9 %) und im Alter von 50–60 Jahren. In 61 % der Fälle konnte durch die Sektion eine sicher fassbare Todesursache ermittelt werden. 35 % starben an natürlichen (z. B. akutem Herzversagen), 26 % an nicht natürlichen Ursachen (bzw. Intoxikation). Aufgrund fortgeschrittener Fäulnis war bei einem Großteil der Fälle (39 %) makroskopisch keine Todesursache mehr fassbar. Die meisten Leichen wurden in der Hochphase der Insektenaktivität während der Sommermonate Juni bis August gefunden. In über 80 % der Fälle wurden die Körper 1–28 Tage (~ 3 Wochen) nach Todeseintritt aufgefunden, d. h. in einem Zeitraum, in dem mithilfe entomologischer Spuren eine taggenaue Eingrenzung der minimalen Leichenliegezeit möglich ist. Detaillierte Informationen zum Artstatus der Leichenfauna lagen in etwa 30 % der Fälle vor. Insgesamt wurden 55 Insektenarten aus drei Ordnungen (Käfer, Fliegen und Hautflügler) gefunden. Die Familie der Schmeißfliegen (Calliphoridae) zeigte dabei die größte Artenvielfalt mit 10 Spezies, von denen 8 Arten besonders häufig vorkamen. *Lucilia sericata* und *Calliphora vicina* waren überdurchschnittlich abundant. Insgesamt bestätigt die Analyse das große Potenzial nekrophager Insekten bei der Eingrenzung der Todeszeit und lassen das Ignorieren dieser Möglichkeit als fehlerhafte Unterlassung erscheinen.

NT-06

Beobachtungen von Leichenerscheinungen am Tiermodell (34)

S. Hammer

Fachgruppe Forensik – FoSIL, Hochschule Mittweida, Mittweida, Technikumplatz 17

Im Rahmen der Bachelorarbeit mit dem Titel „Leichenbesiedelung durch Nematoden am Tiermodell“ wurde die Besiedelung von Fleischstücken durch Nematoden in einem Zeitraum von vier Wochen untersucht. Neben der Fragestellung, wie Nematoden aus dem Boden auf das Fleisch übersiedeln, wurde eine Betrachtung des Allgemeinzustandes des Fleisches über diese vier Wochen gemacht.

Dabei wurden die Merkmale für späte Leichenerscheinungen beobachtet. Für die praktischen Umsetzung wurden Sand, Erde, Rindenmulch und Wasser stellvertretend für natürliche Untergründe verwendet. Bei dem genutzten Schweinefleisch wurde darauf geachtet, dass die Stücke sowohl über Haut und Muskelfleisch, als auch Fettgewebe und Knochen verfügen.

In diesem Zeitraum wurden die Versuchsobjekte einmal in der Woche begutachtet und fotografisch dokumentiert.

Die Auswertung des Allgemeinzustandes des Fleisches im Laufe der Wochen zeigt, dass die verschiedenen Untergründe sich auf das Verwesungsverhalten der Versuchsobjekte ausgewirkt haben.

Es wurden in der Zeit des Versuches Verwesung, Weichteilerstörung durch Insekten, Mumifizierung und Skelettieren bei den an Land befindlichen Objekten, beobachtet.

Im Wasser hingegen wurde nur die Leichenlipidbildung erkenntlich.

Frühe Leichenerscheinungen konnten nicht ersichtlich werden.

Dieser Versuch zeigt, dass die späten Leichenerscheinungen auf unterschiedlichen Untergründe in verschiedenen Zeiten zu beobachten sind.

Letztlich lässt sich sagen, dass die Erscheinungen deutlich schneller auftreten, als es bei dem Menschen der Fall ist. Die Vermutung liegt nah, dass diese Leichenerscheinungen aufgrund des deutlich kleineren Volumens so viel schneller auftreten.

Forensische Medizin – Bildgebung (VI)

VI-01

Etablierung der postmortalen Angiographie in der photonenzählenden CT (153)

S. Heinze¹, S. Sawall², A. Tsaklakis¹, M. Kachelrieß², K. Yen¹, H. P. Schlemmer²

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Institut für Rechts- und Verkehrsmedizin, Heidelberg, Deutschland; ²Deutsches Krebsforschungszentrum, Abteilung für Radiologie, Heidelberg, Deutschland

Die postmortale computertomographische Ganzkörperangiographie (PMCTA) hat sich mittlerweile in der forensischen und insbesondere der postmortalen Bildgebung etabliert. Insbesondere in Fällen eines fatalen Blutverlustes und bei Behandlungsfehlervorwürfen gilt die Kombination von PMCTA und Sektion als Goldstandard. Die Visualisierung von Blutungsquellen bzw. Austritt von Kontrastmittel aus dem Gefäßsystem wird in der forensischen Bildgebung vielfältig, bspw. zur Darstellung von Stich- oder Schusskanälen, verwendet. Im Jahr 2019 wurde die neue Technik der photonenzählenden CT (PCCT) das erste Mal im Rahmen der forensischen Bildgebung eingesetzt und inzwischen an zahlreichen Fällen durchgeführt. Als logische Konsequenz wurde neben der nativen Untersuchung die postmortale Angiographie als Verfahren in Kombination mit der PCCT etabliert. Als Protokoll wurde für die Ganzkörperuntersuchungen die sogenannte Multiphase Postmortem CT-Angiography (MPCTA) verwendet. Die bekannten Vorteile der PMCTA kombiniert mit neuen Möglichkeiten der PCCT, bspw. verbesserter Kontrast und gesteigerte Auflösung, werden im Rahmen des Vortrags vorgestellt und erläutert.

VI-02

RiFNet: Automated rib fracture detection in postmortem computed tomography images (131)

Victor Ibañez¹, Samuel Gunz¹, Svenja Erne¹, Eric J. Rawdon², Akos Dobay^{1,4}, Garyfalía Ampanozi¹, Sabine Franckenberg^{1,3}, Raffael Affolter¹, Till Sieberth¹, Lars C. Ebert¹, Akos Dobay¹

¹Zurich Institute of Forensic Medicine, University of Zurich, Winterthurerstrasse 190/52, CH-8057 Zurich, Switzerland.; ²Department of Mathematics, University of St. Thomas, St. Paul, Minnesota, 55105-1079.;

³Department of Diagnostic and Interventional Radiology, University Hospital Zurich, Raemistrasse 100, 8091 Zurich, Switzerland.

Imaging techniques are widely used for medical diagnostics. In some cases it can lead to a real bottleneck when there is a lack of medical practitioners and the images have to be manually processed. In such a situation there is a need to reduce the amount of manual work by automating part of the analysis. In this article, we present a custom-made convolutional neural network to classify postmortem computed tomography images of rib fractures (RiFNet). To test our model, first, we select retrospectively from our database of postmortem computed tomography images of rib fractures. The images are prepared by applying an existing rib unfolding tool that flattens the rib cage to form a two-dimensional projection. Then, we use transfer learning on an independent convolutional neural network architecture (MobileNet) and compare the results with our network. We obtain an F1 Score of 0.72 using MobileNet and an average F1 Score of 0.91 ± 0.04 with RiFNet. We conclude that RiFNet is efficient in detecting rib fractures on postmortem computed tomography images.

VI-03

Entwicklung eines Werkzeugs zur automatisierten Berechnung der „Area of Origin“ im Rahmen forensischer Blutmusteranalysen (64)

T.Bergmann^{*,2}, S.Becker^{*,2}, D.Sandig, D.Labudde

University of Applied Sciences – Forensic Science Investigation Lab (FoSIL), Technikumplatz 17, DE-09648 Mittweida – Kontakt bergmann@hs-mittweida.de

^{*}Both authors contributed equally to this work

Mithilfe der so genannten Blutmusteranalyse (engl. BPA – blood pattern analysis) können seit über 100 Jahren forensisch relevante Informationen zur Rekonstruktion eines Tatablaufs am Tatort ermittelt werden. Durch den technischen Fortschritt lässt sich auch auf diesem Gebiet mittlerweile der zeitliche Aufwand und die Präzision der Analysen verbessern, sodass computergestützt schneller genauere Ergebnisse vorliegen. Insbesondere der Einsatz von Software-Umgebungen wie Blender zur Rekonstruktion ganzer Tatorte im 3D-Raum eröffnet buchstäblich eine neue Dimension der Rekonstruktion, da kriminalistische Hypothesen berührungsfrei aufgeklärt und einfach kommuniziert werden können.

Jedoch werden Blutmuster immer noch überwiegend händisch und mit viel Aufwand interpretiert. Erste Versuche zur Digitalisierung und Klassifikation einzelner Blutmuster gibt es bereits [1], die Beurteilung der Form und Lage mehrerer Blutspuren zueinander unter Einbeziehung räumlicher Informationen liefert aktuell noch immer die sichereren Ergebnisse, wenn sie analog bzw. manuell stattfindet. Bei dieser Vorgehensweise der Blutmusteranalyse, der Bestimmung der s. g. „Area of Origin“, wird die Position einer oder mehrerer Quellen der Gewalteinwirkung bestimmt um Positionen und Laufwege Beteiligter nachzuvollziehen. Diese Veröffentlichung präsentiert einen Ansatz zur digitalen Umsetzung dieses Vorgehens mittels eines entwickelten Blender-Addons. Dieses beinhaltet ein blenderinternes Userinterface zur Berechnung des Auftreffwinkels von Blutropfen und hat eine Funktion zur Erstellung von Richtungsvektoren integriert, mit deren Hilfe sich die „Area of Origin“ bestimmen lässt. Die Geschwindigkeit einzelner Blutropfen wird durch die Integration eines tropfen-größenabhängigen Faktors berücksichtigt, wodurch die Genauigkeit der „Area of Convergence“ erhöht werden soll. Neben der Vorstellung der Addon-Features

wird in dieser Veröffentlichung ebenfalls die Performance und Genauigkeit dieser Methode mit den herkömmlichen Methoden verglichen.

Literatur

1. Bergmann et al (2019) Entwicklung eines Onlinedatenbanksystems für die Verwaltung und Klassifikation aufgefundenen Blutmuster. Rechtsmedizin 4:359–360

VI-04

Comparison of superficial wound documentation using 2D forensic photography, 3D photogrammetry, Botsan and VR with real life examination (4)

F. Massini¹, L. Ebert¹, G. Ampanozi¹, S. Franckenberg², L. Benz¹, T. Sieberth¹

¹Institute of Forensic Medicine, University of Zurich, 8057 Zürich, (federico.massini, lars.ebert, garyfalia.ampanozi, lena.benz, till.sieberth@irm.uzh.ch; ²Institute of Diagnostic and Interventional Radiology, University Hospital of Zurich, 8091 Zürich, Switzerland, sabine.franckenberg@uzh.ch

For the record, interpretation and preservation of forensic evidence, a standardized documentation process is fundamental. The most conclusive method for the documentation of superficial wounds is a combination of two modalities: two-dimensional (2D) photography for evidence preservation, and live examination for wound analysis. As forensic science technologies improve, 2D photography is being outdated by realistic reproductions of forensic data, such as the depiction of three-dimensional structures. In our study, we compared four different technical examination methods of superficial wounds with the direct visual examination carried out by two board-certified forensic pathologists as gold standard: 2D forensic photography, 2D photography with the multi-camera system Botsan®, 3D photogrammetry reconstruction on screen and a VR visualisation using HMD. We used a mannequin equipped with 42 artificial injury stickers and documented orientation, form, colour, size, wound borders, wound corners and suspected type of violence. The results showed that the two forensic pathologists had an inter-reader agreement ranging from 69 % for the orientation and 12 % for the size of the wounds. A substantial part of the direct visual documentation showed only a partial overlap, especially for the items size and colour, prohibiting statistical comparison of these two items with the technical display methods. A Forest plot analysis of the remaining six items in the four technical display methods compared with the direct visual examination showed no statistical difference. We found that amongst the forensic pathologists there was a high variability in the vocabulary used for the description of wound morphology, complicating an exact comparison between the two documentations of the same wound. A main drawback in this study is that the documentation of injuries was performed solely on injury stickers on a mannequin, disregarding amongst other diascopic information or depth of a real injury. However, there was

Fig. 1 ▲ Ausschnitt des Blender-Addons zur Bestimmung der „Area of Origin“. Zu sehen ist die räumliche Erfassung eines Blutropfens in Blender und das zugehörige Userinterface

no statistical difference for all four methods compared to the gold standard, thereby challenging the role of life examination and 2D photography as the most reliable documentation approaches. Further studies with real injuries are necessary to support our evaluation that technical examination methods involving multi-camera systems and 3D visualisation might be a valid alternative in future forensic documentation.

VI-05

Post Mortem Temperature and its Effect on Quantitative Magnetic Resonance Imaging (83)

C. Berger, M. Bauer, E. Scheurer, C. Lenz

Institute of Forensic Medicine, Department of Biomedical Engineering, University of Basel, Basel, Switzerland

The temperature effect on the magnetic resonance imaging (MRI) parameters T_1 , T_2 and T_2^* represents a major issue in in-situ post mortem MRI (PMMRI) due to the passive cooling of the cadaver [1,2]. A few journal articles published MRI parameters of the brain corrected for the body core temperature [3–6]. However, it could be shown that the core temperature decreased at a slower cooling rate than the brain temperature after death [7–8]. In this study, the effect of the brain and rectal temperature, respectively, on the brain's relaxation parameters were investigated to lay the foundation for future projects on post mortem validation of in vivo MRI techniques.

9 deceased underwent PMMRI brain examination on a 3T scanner. The temperatures were measured in-situ in the rectum and the brain. The temperature effect was computed by fitting a linear model to the MRI parameters of eight different regions of interest and the corresponding brain and rectal temperature, respectively.

The brain and the core temperature revealed no linear correlation with each other. Significant linear relations between the brain temperature and the relaxation parameters T_1 of the gray matter were observed. While T_2 did not reveal a significant temperature dependence, T_2^* revealed a linear dependence on the brain temperature in deep gray matter. The linear correlations assessed with the body core temperature yielded inferior fit results. The preliminary data size was insufficient for retrieving significant results in white matter.

The results highlight the importance of performing accurate post mortem temperature correction of brain MRI parameters based on the brain temperature instead of the core temperature, particularly of T_1 and T_2^* in gray matter. This will be crucial for future in vivo MRI validation projects in order to avoid misleading quantification caused by post mortem temperature decreases.

Literatur

1. Nelson et al (1987) JMRI:189–199
2. Birkel et al (2014) Magn Reson Med:1575–1580
3. Ruder et al (2012) Eur J Radiol:1366–1370
4. Busch et al (2019) J Forensic Sci Med Pat:213–217
5. Tashiro et al (2015) Magn Reson Med Sci:51–56
6. Zech et al (2016) Int J Legal med:1071–1080
7. Bartgis et al (2016) J Therm Biol:109–115
8. Gulyas et al (2006) Neurochem Res:157–166

VI-06

Die Möglichkeit der Diagnose der fatalen Hypoglykämie mit Hilfe der postmortalen Magnetresonanztomographie (155)

Jakob Heimer¹, Dominic Gascho¹, Michael J. Thali¹, Niklaus Zoelch^{1,2}

¹Institut für Rechtsmedizin, Universität Zürich, CH-8057 Zürich, Schweiz;

²Psychiatrische Universitätsklinik Zürich, Universität Zürich, CH-8032 Zürich, Schweiz

Hintergrund: Die postmortale Diagnose einer tödlichen Hypoglykämie ist ein schwieriges Unterfangen, für die sich eine biochemische Analyse von z.B. Glaskörperflüssigkeit und anschließender Summation von Glukose- und Laktatwerten anbietet. Der untere Schwellenwert dieser Sum-

menwerte zur Diagnose einer Unterzuckerung ist jedoch deutlich weniger erforscht als im Falle der Hyperglykämie. Wir stellen zwei Fälle vor, in denen eine postmortale Magnetresonanztomographie (MRS) sehr niedrige Werte für Laktat in der weissen Hirnsubstanz zeigte, und diskutieren den möglichen Wert der MRS für die Diagnose postmortalen Hypoglykämien.

Methodologie: In zwei Fällen mit vorbekanntem Typ-1 Diabetes führten wir eine in-situ Single-Voxel MRS mit einem 3-Tesla Ganzkörper-MRT durch. Die Voxel wurden im rechten Glaskörper, im rechten Seitenventrikel, sowie in der weissen Substanz der rechten Hemisphäre platziert. Die Messungen wurden nach einem geschätzten postmortalen Intervall von 13 (Fall 1) bzw. 22 h (Fall 2) durchgeführt.

Ergebnisse: Bei Fall 1 handelte es sich um eine suizidale Überdosierung mit Insulin, während die Todesursache bei Fall 2 letztlich nicht gesichert wurde. Bei Fall 2 wurden jedoch wiederholte Hypoglykämien in der unmittelbaren Vergangenheit dokumentiert. In beiden Fällen zeigte die MRS deutlich erniedrigte Werte für Laktat in der weissen Substanz. In Fall 1 zeigte sich zudem ein tiefer Laktatwert im Hirnwasser des Seitenventrikels. In beiden Glaskörpermessungen zeigte sich ein deutlich sichtbares Laktatsignal.

Schlussfolgerung: Im Vergleich zu einem durchschnittlichen postmortalen MR-Spektrum fallen die sehr niedrigen Signale für Laktat in der weissen Substanz und im Seitenventrikel auf. Diese Werte könnten eine zentrale und todesursächliche Hypoglykämie anzeigen. Die normalhohen Werte von Laktat in der Glaskörperflüssigkeit können als Indiz für die bekannte metabolische Latenz des Glaskörpers interpretiert werden. Die MRS kann die Diagnose einer Hypoglykämie gegebenenfalls am direkten Wirkungsort, dem Neuron, demonstrieren. Für eine systematische Analyse und statistische Inferenz bedarf es weiterer MRS-Untersuchungen dieser relativ seltenen Todesursache.

Forensische Toxikologie (FT)

FT-01

Ethyl glucuronide determination by LC-MS/MS in nails after homogenization by pulverization (30)

Stoeth F.¹, Weinmann W.¹, Pfeifer P.²

¹Institute of Forensic Medicine, Forensic Toxicology and Chemistry, University of Bern, Bern, Switzerland; Address: Bülhstrasse 20, 3012 Bern, Switzerland; ²University Psychiatric Services, University of Bern, Bern, Switzerland; Address: Bolligenstrasse 111, 3000 Bern, Switzerland

Introduction and Aims: Ethyl glucuronide (EtG) as a direct alcohol biomarker is suitable for abstinence controls, short-term in urine and long-term in keratinous matrices. Due to accumulation, it is detectable for weeks or months depending on the length of hair or nails. Since hair sampling is not always possible, nails can be used as a possible alternative matrix. The aim of this study is to validate the quantitative determination of EtG in nails.

Methods: Nails were washed with 3 mL each of water, acetone and dichloromethane, dried for about 1 h and grounded. After addition of 10 µL internal standard, 10 mg powdered sample were extracted with 1 mL deionized water for 2 h in an ultrasonic bath. After centrifugation the aqueous phase was applied onto a Evolute Express AX SPE column (Biotage) without preconditioning. After washing with 2 mL 1 % ammonia solution and 1 mL methanol, analytes were eluted with 1 mL methanol (2 % formic acid). The evaporated and reconstituted samples were analysed using a previously published on-line SPE-LC-MS/MS method.

Results and Discussion: Good linearity and accuracy was achieved between 10 to 2500 pg/mg ($R=0.999$, accuracy of QCs 88–110 %). No carry over was detected. The limit of quantification (LOQ) was 10 pg/mg. Only 10 mg of nails are needed to perform this method. It is therefore also suitable for small sample quantities. Real case samples were measured with this method. EtG concentrations ranged from <10 pg/mg (teetotaler) to over 2500 pg/mg (excessive consumer). Possible pitfalls in the analysis of

nails such as treatment with nail polish or nail diseases must be considered. The slower growth rate of the nails and thus higher concentrations in contrast to hair must be taken into account. In addition, nails show high inter-individual differences (thickness, texture, porosity) hence powdered samples are best for a good homogenization and for easy extraction with highest yields.

Conclusions: The new extraction and analysis protocol for EtG in nails has been validated. In Switzerland, the grinding of hair for abstinence control is an accepted procedure for extraction of EtG from hair. When using nails instead of hair, a standardization of sample extraction should also be considered. For interpretation of results, more investigations have to be performed with comparison with hair EtG and other alcohol markers or self-reports, to finally decide on decision limits for EtG analysis in nails.

FT-02

Cheating on forensic hair testing? Detection of potential endogenous biomarkers for cosmetic hair treatment using an untargeted metabolomics approach (33)

L. Eisenbeiss¹, T. M. Binz², M. R. Baumgartner², T. Kraemer¹, A. E. Steuer¹

¹ Department of Forensic Pharmacology and Toxicology, Zurich Institute of Forensic Medicine, Zurich, Switzerland; ² Center for Forensic Hair Analytics, Zurich Institute of Forensic Medicine, Zurich, Switzerland

Aims: As hair provides a retrospective and long detection window of drugs of abuse or alcohol, it has gained great importance in forensic toxicology. Yet, the application of oxidative hair treatments (e.g. bleaching) can cause significant analyte loss and might lead to false negative hair testing results. Therefore, objective markers to detect oxidative hair treatments are required for improved analysis interpretation. As a global approach, untargeted metabolomics should be able to identify endogenous metabolites altered after oxidative hair treatment possibly serving as biomarkers to differentiate untreated from manipulated hair samples. The aim was to apply an untargeted metabolomics workflow to identify a variety of markers for oxidative hair treatment.

Methods: For an initial biomarker search, cosmetically untreated hair samples ($n=21$) were either left untreated or bleached in vitro with 9 % hydrogen peroxide (H_2O_2) during 30 min. All hair samples were decontaminated (dichloromethane, H_2O) and extracted with acetonitrile (ACN)/ H_2O (2:8 v/v). Hair extracts were analyzed by liquid chromatography high-resolution (HR) MS and MS/MS in negative and positive electrospray ionization mode using reversed-phase and normal phase chromatography. Untargeted data processing and identification was performed using Progenesis Qi and PeakView.

Results and discussion: Over 60 metabolites could be identified as significantly ($p < 0.05$, Student's t-test) altered after bleaching. Metabolites predominantly identified belonged to compound classes of carnitines, amino acids and derivatives, purines and nucleosides. The majority of metabolites decreased after bleaching. Yet, single, totally degraded metabolites after bleaching seemed the most promising as well as the (non)detectability of a metabolite selection. Ratios formed of the combination of decreasing and increasing markers (e.g. adenosine/inosine) furthermore improved the discrimination of untreated and treated hair samples.

Conclusion: The applied untargeted metabolomics workflow allowed the initial detection of a variety of endogenous biomarkers for bleaching. As sample preparation and analysis methods differ widely among laboratories, the identified markers and marker ratios now offer the possibility to individually apply and evaluate a selection of markers suited for a specific routine method.

Keywords: hair biomarker, oxidative hair treatment, hair metabolomics

FT-03

Sudden Sniffing Death – Tod durch Kältespray (160)

T.R. Sundermann, V. Hofmann, G. Schmitt, M. Bartel

Forensische Toxikologie, Institut für Rechts- und Verkehrsmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg

Ein 51 Jahre alter Mann sei in Bauchlage mit unbedecktem Unterkörper im Bett liegend tot aufgefunden worden. In seiner Hand sei eine Sprayedose „Chloroethyl Dr. Henning“ (Inhaltsstoff: Chlorethan) und im Bett ein Fläschchen „Jungle Juice“ (Inhaltsstoff: Isopropylnitrit) vorgefunden worden. Im Rahmen der gerichtsmedizinischen Leichenöffnung fand sich keine mit bloßem Auge fassbare Todesursache.

Auftragsgemäß wurden chemisch-toxikologische Untersuchungen durchgeführt. Die Untersuchung auf flüchtige Substanzen erfolgte mit der Dampfraum-Gaschromatographie (HS-GC) und einem Flammenionisationsdetektor (FID). Im Schenkelvenenblut ergaben sich positive Befunde für Chlorethan (167 mg/L), Acetaldehyd (< 1,0 mg/L) und Isopropanol (0,21 mg/L). Auch in Leber, Gehirn, Lunge und Muskel waren Chlorethan und dessen Metabolit (Acetaldehyd) nachweisbar. Ethanol konnte im Leichenblut nicht nachgewiesen werden und Hinweise auf die Wirkung sonstiger körperfremder Substanzen ergaben sich nicht.

Schnüffelfstoffe sind frei erhältliche Substanzen, die bei Inhalation eine berauschende Wirkung hervorrufen, aber auch, aufgrund schlechter Dosierbarkeit, zum plötzlichen Tod („sudden sniffing death“) führen können. Es handelt sich meist um leicht flüchtige Substanzen, wie komprimierte Gase (z. B. Butan, Chlorethan, Lachgas) oder Flüssigkeiten mit niedrigem Siedepunkt (z. B. Benzin, Ether), die in haushaltsüblichen Produkten enthalten sind. Aufgrund der leichten Verfügbarkeit, der geringen Kosten und der schnell eintretenden Wirkung werden Schnüffelfstoffe mitunter von Jugendlichen konsumiert. Alkylnitrite (sogenannte Poppers) werden in der Schwulen- und SM-Szene verwendet und in entsprechenden Onlineshops als Raumluftverbesserer angeboten.

Die im Leichenblut ermittelte Chlorethan-Konzentration belegt eine tödlich verlaufene Chlorethan-Intoxikation. Die im Blut festgestellte Isopropanol-Konzentration lag hingegen im physiologischen Bereich; somit war der Beikonsum von „Jungle Juice“ analytisch nicht belegbar.

Schlüsselwörter: Schnüffelfstoffe, Poppers, sudden sniffing death, Dampf-raumanalyse

FT-04

Untersuchung exhumierter Leber- und Gehirnproben auf verschiedene Medikamente nach über 9 Jahren Liegezeit im Erdgrab (38)

Katarina Henning, Marek Dziadosz, Michael Klintschar, Jörg Teske

Institut für Rechtsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover

Einleitung: Bei Untersuchungen zur möglichen Verabreichung herzwirksamer Medikamente an Patienten wurden über 100 Exhumierungen durchgeführt. Die hierbei asservierten Leber- und Gehirnproben wurden im weiteren Verlauf für eine Studie gezielt auf eine Auswahl von Arzneimitteln, die laut den Krankenakten appliziert wurden, analysiert. Ziel war die Untersuchung der Nachweisbarkeit der Wirkstoffe nach über 9 Jahren Liegezeit im Erdgrab.

Methode: Die Gewebeprobe wurden mit Phosphatpuffer (pH6) homogenisiert (2/8, w/w). Ein Aliquot des Homogenats wurde mit Internem Standard-Gemisch versetzt. Nach Durchführung von zwei unterschiedlichen Festphasenextraktionen unter Verwendung von Biotage ISOLUTE® HX-Säulen wurden die Extrakte eingengt und mit dem Eluenten-Gemisch bei Startbedingungen rekonstituiert. Die Analyse wurde mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatographie-Tandem-Massenspektrometrie unter Verwendung von positiver und negativer Elektrospray-Ionisation und im „Multiple Reaction Monitoring“-Modus durchgeführt. Die Validierung (Selektivität, Nachweisgrenze) für qualitative Zwecke erfolgte in der Modellmatrix Kälberserum.

Resultate: Analyt-spezifisch zeigten sich starke Unterschiede in der Nachweisbarkeit dieser in den analysierten Materialien. Eine Vielzahl der Ana-

lyten konnten in beiden Materialien nachgewiesen werden, wobei sich unterschiedliche Nachweisbarkeitsraten zeigten. Einerseits waren Xipamid (in Leber und Gehirn), Amitriptylin und Nortriptylin in allen untersuchten Fällen nachweisbar, andererseits konnten beispielsweise Butylscopolamin und Metronidazol trotz dokumentierter Applikation in keinem der untersuchten Materialien nachgewiesen werden. Esmolol, Lisinopril sowie Morphin konnten nur im Lebergewebe detektiert werden. Des Weiteren zeigten Amiodaron, Midazolam und Verapamil beispielsweise eine sehr gute Nachweisbarkeit (>90 % der relevanten untersuchten Fälle: positiv).

Diskussion: Die Aussagekraft der oben beispielhaft aufgeführten Resultate unterscheidet sich durch die Anzahl der untersuchten Fälle. Die Anzahl variiert von 6 (Esmolol) bis 97 (Furosemid). Insgesamt geben die Daten einen Einblick in die Nachweisbarkeit der hier untersuchten Wirkstoffe in exhumiertem Leber- und Gehirngewebe.

Schlussfolgerung: Nach 9–17 Jahren Liegezeit zeigte sich für eine Vielzahl von Analyten eine gute bis sehr gute Nachweisbarkeitsrate. Bei den Untersuchungen sollte Analyt-spezifisch auf die Wahl der analysierten Asservate geachtet werden bzw. sollten nach Möglichkeit verschiedene Matrices analysiert werden.

Schlüsselwörter: Exhumierung, Medikamente, Leber, Gehirn, LC-MS/MS

FT-05

Eine ungewöhnliche Verteilung des Ethanol in verschiedenen Körpergeweben (43)V. Marti¹, M. Augsburger², C. Widmer², C. Lardi¹

¹University Center of Legal Medicine, Unit of Forensic Pathology, Geneva University Hospital, Geneva, Schweiz.; ²University Center of Legal Medicine, Unit of Forensic Toxicology and Chemistry, Geneva University Hospital, Geneva, Schweiz.

Hintergrund: Bei verdächtigen Todesfällen, z. B. beim Erhängen, werden toxikologische Analysen durchgeführt, um die Urteils- und Handlungsfähigkeit der verstorbenen Person vor ihrem Tod zu bestimmen. Ethanol wird häufig im Blut und in anderen Gewebeprobe gefunden. Hier beschreiben wir den Fall eines Mannes, der durch Erhängen gestorben ist und der eine ungewöhnliche Verteilung des Ethanol in den verschiedenen Körpergeweben aufwies.

Falldarstellung: Ein 49-jähriger Mann wurde an seinem Arbeitsplatz erhängt aufgefunden. Die am nächsten Tag durchgeführte Obduktion zeigte Erhängungs-entsprechende Befunde sowie Vitalitätszeichen. Ausserdem zeigten sich u. a. ein starker aromatischer Geruch der Bauchhöhle und ein „fixierter“ Aspekt des Magens (wie in Formalin aufbewahrt). Toxikologische Analysen wurden durchgeführt.

Ergebnisse: Ausser Ethanol, Koffein, Nikotin, sowie deren Metabolite, wurden keine anderen Substanzen im peripheren Blut gefunden, die die Urteils- oder Handlungsfähigkeit beeinflussen könnten. Wegen ungewöhnlicher Variabilität der Ethanolwerten in mehreren peripheren Blutproben (zw. 1,53 und 2,04 g/kg) und in den Urin- und Glaskörperproben (<0,10 g/kg), wurden weitere Gewebeprobe analysiert. Folgende Ethanolwerte wurden gefunden: Herzblut (1,73 g/kg), Blutserum (2,61 g/kg), Skelettmuskel (5,0 g/kg), Herzmuskel (1,12 g/kg), Perikardflüssigkeit (6,24 g/kg), Leber (0,26 g/kg), Galle (54,0 g/kg), Gehirn (0,14 g/kg), Liquor (0,21 g/kg), Mageninhalt (168 g/kg, oder 67 g/400 g). Des Weiteren wurde 500 ng/ml Phosphatidylethanol (PE) im peripheren Blut sowie 24 pg/mg Ethylglucuronid (EtG) in den Haaren gefunden. Im Mageninhalt zeigten sich auch 1-Propanol und Isobutanol.

Diskussion: Diese ungewöhnliche Verteilung des Ethanol in den verschiedenen Gewebeprobe spricht für eine massive Alkoholeinnahme kurz vor dem Tod mit anschliessender postmortale Diffusion des Ethanol vom Mageninhalt in die umliegenden Körpergewebe. Dieser Befund veranschaulicht, dass der Ethanolwert im peripheren Blut mit Vorsicht interpretiert werden sollte, insbesondere wenn die Ergebnisse eine hohe Variabilität aufweisen. Der von uns gemessene Ethanolwert im peripheren Blut ist wahrscheinlich auch höher als der „reelle“ Ethanolwert während des Todeszeitpunktes. Wir gehen hierbei von einem Diffusionsartefakt aus.

Dieser Fall veranschaulicht, dass es sich lohnt, mehrere Ethanolmessungen durchzuführen, um postmortale Verteilungsartefakte zu erkennen.
Schlüsselwörter: Ethanol, Erhängen, Verteilungsartefakt.

FT-06

Erhebung toxikokinetischer Daten der synthetischen Opiode U-47700 und Tramadol sowie deren Hauptmetabolite im Schwein nach intravenöser Verabreichung (11)

Frederike Nordmeier¹, Adrian Dörr¹, Matthias W. Laschke², Nadja Walle¹, Michael D. Menger², Peter H. Schmidt¹, Markus R. Meyer³, Nadine Schäfer¹

¹Institut für Rechtsmedizin, Universität des Saarlandes, 66421 Homburg;

²Institut für Klinische und Experimentelle Chirurgie, Universität des Saarlandes, 66421 Homburg; ³Abteilung Experimentelle und Klinische Toxikologie, Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie und Toxikologie, Universität des Saarlandes, 66421 Homburg

Hochpotente Designer-Opiode, wie auch U-47700, stellen ein zunehmendes Problem für die allgemeine Gesundheit und auch für die forensische Toxikologie dar. Für diese Substanzen existieren in der Regel keine bis wenig toxikokinetische (TK) Daten. Da kontrollierte und systematische humane TK Studien nicht möglich sind, muss auf tierexperimentelle Studien zurückgegriffen werden. In dieser Studie sollte geprüft werden, ob Schweine, die sich bereits in TK Studien für Cannabinoide bewährt haben, geeignet für TK Studien von Opioiden sind. In diesem Rahmen wurden verschiedene TK Daten erhoben.

Wie bereits in vorherigen Studien aufgeführt (Schaefer et al.; Toxicol Lett, 2016), erhielten jeweils 6 narkotisierte Schweine eine intravenöse 100 µg/kg Körpergewicht (KG) Dosis U-47700 oder 1 mg/kg KG Dosis Tramadol. Über einen Zeitraum von 8 h wurden Blutproben gesammelt und daraus gewonnenes Serum mit einer nach GTFCh-Richtlinien validierten Methode extrahiert. Hierzu erfolgte nach Zugabe entsprechender interner Standards eine Festphasenextraktion. Die Analyse beider Substanzen sowie der Hauptmetabolite N-demethyl-U-47700 und O-Demethyltramadol erfolgte mittels Flüssigkeitschromatographie gekoppelt mit Tandem-Massenspektrometrie.

Die maximalen Serum-Konzentrationen ($c_{\max}$) 1 min nach der Applikation betrugen 103 ± 26 ng/mL für U-47700 bzw. 802 ± 329 ng/mL für Tramadol. Für die jeweiligen Metabolite N-demethyl-U-47700 und O-Demethyltramadol konnten $c_{\max}$ Werte von 6 ± 3 ng/mL bzw. 32 ± 8 ng/mL 60 bzw. 15 min nach Applikation erzielt werden. Beide Substanzen sowie ihre Metabolite waren 8 h nach Applikation noch nachweisbar. Die Konzentrations-Zeit-Profile für U-47700 und Tramadol indizierten einen 3-phasigen (Gewebeverteilung α , Elimination β und Gewebefreisetzung γ) Verlauf beider Substanzen. Die jeweiligen Halbwertszeiten von U-47700 betrugen 5,6 min in der α -, 37,6 min in der β - und 136,7 min in der γ -Phase. Für Tramadol konnten Halbwertszeiten von 6,8 min, 49,3 min und 115,7 min ermittelt werden. Für U-47700 konnte in der β -Phase ein relatives Verteilungsvolumen (V_d) von 0,97 L/kg und eine Clearance (Cl) von 1,07 L/h*kg ermittelt werden. In der β -Phase wurden für Tramadol ein V_d von 1,24 L/kg und eine Cl von 1,05 L/h*kg errechnet.

Sowohl für U-47700 als auch für Tramadol konnten erfolgreich relevante TK Daten nach i.v. Applikation im Schwein erhoben werden. Die Daten werden in der Präsentation diskutiert und mit bereits publizierten Daten verglichen.

FT-07

K. o.-Joint? Die synthetischen Cannabinoide 5F-ADB und 5F-MDMB-PICA bei entsprechenden forensisch-toxikologischen Fragestellungen (168)

I. Brückner¹, J. Welter-Lüdeke¹, E. Koch¹, S. Halter², M. Graw¹, L. D. Paul¹

¹Forensische Toxikologie, Institut für Rechtsmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität München; ²Forensische Toxikologie, Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Freiburg

Fragestellung: Am Institut für Rechtsmedizin München wurde in den letzten Jahren eine Häufung positiver Befunde des synthetischen Cannabinoide (SC) 5F-ADB (auch 5F-MDMB-PINACA) und seinem Nachfolger 5F-MDMB-PICA bei Geschädigten von Fällen mit Verdacht auf k. o.-Mittelbeibringung im Rahmen sexueller Übergriffe oder Raub beobachtet. Dies führte zur Frage eines Zusammenhangs zwischen Wirkung der SC und Symptomatik.

Methodik: Es wurde eine Datenbank-Recherche ab 2014 zu k. o.-Mitteln mit Nachweis von 5F-ADB und 5F-MDMB-PICA durchgeführt. Die (quantitative) Bestimmung auf SC in Blut und/oder Urin war mittels LC-MS/MS am Institut für Rechtsmedizin Freiburg erfolgt.

Ergebnisse: Ab 2016 wurden in 13 Fällen 5F-ADB (10) oder 5F-MDMB-PICA (3) bzw. deren Metaboliten in Verbindung mit sexuellen Übergriffen (10, w) und Raub (3, m) in Blut und/oder Urin nachgewiesen. Die Geschädigten waren 13–44 Jahre alt (Median 17) und hatten Kräutermischungen wissentlich (6), unwissentlich (vermeintlich Marihuana/Tabak, 5) oder passiv (1) konsumiert. In 3 Fällen wurde zusätzlich eine relevant rückrechenbare BAK festgestellt; in 2 Fällen ist diese aufgrund von Konsumangaben nicht ausschließbar. Andere stark zentral dämpfende Substanzen wurden in weiteren 2 Fällen nachgewiesen. Die Plasmakonzentrationen lagen zwischen $<0,1$ und $0,58$ µg/L für 5F-ADB (7) und bei $0,48$ µg/L für 5F-MDMB-PICA (1) bei einer Zeitspanne zwischen Vorfall und Blutentnahme von 1,5 bis 11 h (Median 5 h) und einer Ausnahme von 53 h. Im Urin (7) war ein Nachweis bis zu 4 d möglich. Leitsymptome waren schnelle Bewusstlosigkeit unmittelbar nach Konsum, Erinnerungslücken, Ataxie und Übelkeit.

Diskussion: Die Fallserie legt dar, dass sowohl 5F-ADB als auch 5F-MDMB-PICA hochpotente SC sind, die rasch nach Konsum u. a. zu Bewusstseinsstörungen führen können und deren Wirkung daher bei k. o.-Mittel-Delikten relevant sein kann. Bei der Bewertung der Plasmakonzentrationen ist zu berücksichtigen, dass die beiden SC aufgrund ihrer Esterstruktur instabil sind und schnell metabolisch und/oder artefaktisch zur Carbonsäure abgebaut werden.

FT-08

Toxikokinetik des Synthetischen Cannabinoide 5F-MDMB-P7AICA in Schweineserum nach inhalativer Applikation (21)

A. A. Dörr¹, F. Nordmeier¹, N. Walle¹, M. W. Laschke², M. D. Menger², P. H. Schmidt¹, M. R. Meyer³ und N. Schäfer¹

¹Universität des Saarlandes, Institut für Rechtsmedizin, Gebäude 49.1, 66421 Homburg (Saar); ²Universität des Saarlandes, Institut für Klinische Experimentelle Chirurgie, Gebäude 65/66, 66421 Homburg (Saar);

³Universität des Saarlandes, Abteilung für Experimentelle und Klinische Toxikologie, Center for Molecular Signaling (PZMS), Gebäude 46, 66421 Homburg (Saar)

Einleitung: Die Interpretation von Blutspiegeln ist im forensisch-toxikologischen Kontext von großer Bedeutung. Zu den synthetischen Cannabinoiden (SC) existieren nur wenige toxikokinetische (TK) Daten. Konsumenten zufolge hat das SC 5F-MDMB-P7AICA eine eher kurze Wirkdauer. Eine schnellere Elimination im Vergleich zu bisher untersuchten SC könnte der Grund sein. Zur Untersuchung solcher Fragestellungen sind systematische und kontrollierte Studien notwendig. Humanstudien sind jedoch ethisch nicht vertretbar. Daher wurde das Schweinemodell zur Durchführung systematischer TK Studien etabliert. Ziel der aktuellen Studie war es, Konzentrations-Zeit-Profile des SC 5F-MDMB-P7AICA im Schweinese-

rum zu generieren und auf dieser Datenbasis verschiedene TK Parameter zu errechnen.

Material und Methoden: 5F-MDMB-P7AICA (200 µg/kg Körpergewicht) wurde narkotisierten und beatmeten Schweinen ($n=6$) inhalativ über ca. 7 min mittels Vernebler verabreicht. Blutproben wurden 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 30, 45 min, 1, 1,5, 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 8 h nach Beginn der Applikation entnommen und nach Zentrifugation jeweils Serum gewonnen. Die Analyse erfolgte nach flüssig/flüssig Extraktion mit einer validierten LC-MS/MS Methode.

Resultate und Diskussion: Maximalkonzentrationen ($c_{\max}$) von 54 ± 13 ng/mL wurden 5–7 min nach Beginn der Verabreichung erreicht und fielen nach einer Stunde auf 5 ± 1 ng/mL ab. Nach 8 h lagen sie bei $0,43 \pm 0,17$ ng/mL. Die halblogarithmische Auftragung der Konzentrations-Zeit-Profile ergab eine dreiphasige Elimination mit Gewebsverteilung (α), Elimination (β) sowie Gewebefreisetzung (γ). Dementsprechend wurde ein Drei-Kompartiment-Modell nach einer Absorption erster Ordnung angenommen. Die Halbwertszeiten (HWZ) lagen bei 0,11 h (α), 0,54 h (β) und 2,8 h (γ). Die terminale Eliminationsphase wurde nach 3 h erreicht. Die Fläche unter der Kurve wurde mit $2112 \text{ ng} \cdot \text{min/mL}$ berechnet. Die Gesamtkörperclearance lag bei 2102 mL/min .

Schlussfolgerungen: Auf Basis der gemessenen Konzentrations-Zeit Profile wurden TK Parameter errechnet. Daten wie $c_{\max}$ oder HWZ korrelieren mit bereits veröffentlichten Daten von anderen SC nach inhalativer Verabreichung. Wenngleich bei diesem SC eine schnellere Eliminierung angenommen wurde, fanden sich keine großen Unterschiede in der TK des neuen SC 5F-MDMB-P7AICA im Vergleich zu älteren. Die TK Daten des Hauptmetaboliten 5F-MDMB-P7AICA-Butansäure sollten die bereits gewonnenen Ergebnisse ergänzen und werden vorgestellt.

FT-09

Hair Analysis: A Tool to Evaluate the Prevalence of Designer Opioids in Different Populations of Drug Consumers in the US and Switzerland (47)

T. M. Binz¹, M. Concheiro-Gusian², M. R. Baumgartner¹, T. Krämer³, G. Cooper⁴

¹Center for Forensic Hair Analytics, Zurich Institute of Forensic Medicine, University of Zurich, Zurich, Switzerland; ²Department of Sciences, John Jay College of Criminal Justice, City University of New York, New York City, NY, United States; ³Department of Forensic Pharmacology and Toxicology, Zurich Institute of Forensic Medicine, University of Zurich, Zurich, Switzerland; ⁴Department of Forensic Toxicology, Office of Chief Medical Examiner, New York City, NY, United States

Introduction & Aims: Novel synthetic opioids (NSOs) include various structural analogs of fentanyl and emerging non-fentanyl compounds including some toxicologically highly potent structures. The aim of this project was a pilot study to investigate the distribution of these new designer opioid drugs in opioid users in Zurich by means of hair analysis and compare them with data from the Office of Chief Medical Examiner (OCME), New York City.

Methods: Hair samples from 71 (non-medical) opioid (ab)users from Zurich were included in the study. The study inclusion criteria were a previous positive hair testing result for heroin metabolites, oxycodone, fentanyl or tramadol. Additionally, five authentic hair samples from the routine case work of the OCME, were investigated. US hair samples were taken in the course of autopsies and post mortem blood analysis was positive for opiates/and or NSOs. Hair samples were homogenized, extracted with methanol and analyzed with liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS/MS).

Result & Discussion: From 71 Swiss hair samples five (7 %) were tested positive for NSOs. In the five positive hair samples fentanyl, norfentanyl, β -hydroxy-fentanyl, butyrylfentanyl and iso-butyrylfentanyl could be detected. Hair analysis of the US hair samples revealed that in general for all the five investigated cases the same compounds (opiates, opioids and NSOs) could be found in hair and in blood. Specifically, it could be shown that four of the five cases were positive for fentanyl and metabolites (norfentanyl and 4-ANPP) in hair even though only two of them were screened

positive for fentanyl in blood. For one case a 30 cm long hair strand (representing a time frame of two and a half years) was segmented in six five cm segments and fentanyl, fentanyl-metabolites, acetylfentanyl and methoxyacetylfentanyl were found in all six segments.

Conclusion: The current study proves that hair analysis is an excellent tool to study the prevalence of (designer)drugs in different populations of drug consumers. Even though the total number of Swiss hair samples was low, the results demonstrate that synthetic opioids are present in Switzerland. The segmented analysis of five post mortem hair samples from New York City provided additional information about past drug consumption behavior of the deceased persons which can be a helpful information for interpretation of toxicological (post mortem) results.

FT-10

Überprüfung von Alkoholkonsum – Bestimmung des Alkoholkonsummarkers Phosphatidylethanol bei forensischen und klinischen Fragestellungen (177)

N Aboutara¹, M Sterneck², A Szewczyk¹, H Jungen¹, A Müller¹, S Iwersen-Bergmann¹

¹Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Institut für Rechtsmedizin, Toxikologie, Hamburg; ²Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Zentrum für Innere Medizin, I. Medizinische Klinik und Poliklinik, Hamburg

Hintergrund und Ziel: Bei Anwesenheit von Ethanol im Blut wird Phosphatidylethanol (PEth) aus Phosphatidylcholin durch das Enzym Phospholipase D gebildet. Somit ist PEth ein direkter Alkoholmarker. Dieser hat in den letzten Jahren zunehmend Aufmerksamkeit gewonnen. In dieser Studie wurde die Aussagekraft der Bestimmung von PEth in zwei verschiedenen Kollektiven im Vergleich zu den etablierten Alkoholmarkern untersucht.

Methode: Es wurde eine sensitive Messmethode (LOQ <9 ng/ml) mittels LC/MS/MS für die simultane Bestimmung sechs verschiedener PEth-Homologen aus Dried Blood Spots (DBS) validiert. In einer Studie mit Patienten aus der Leberambulanz des UKE (N=233) wurden Proben von 105 Patienten mit einem ethyltoxischen Leberschaden und 128 Patienten mit einer nichtalkoholischen Steatohepatitis auf PEth untersucht. Parallel dazu wurden die klassischen Alkoholkonsummarker Ethylglucuronid im Urin (uEtG) (N=228) und im Haar (hEtG) (N=91), CDT, Ethanol und Methanol (N=224) bestimmt. Die Patienten machten in einem Fragebogen Angaben zum Alkoholkonsum.

In einem weiteren Kollektiv wurde bei 175 forensischen Fällen mit der Fragestellung nach Alkoholmissbrauch PEth sowie uEtG (N=149), hEtG (N=42), CDT und Methanol (N=64) und die Leberenzymwerte (GGT, AST, ALT) und MCV (N=66) bestimmt.

Ergebnisse: In 77 der 232 klinischen Fälle war mindestens einer der Alkoholmarker positiv. In 35 von diesen Fällen war ausschließlich PEth positiv (>10 ng/ml), insgesamt in 66 Fällen. In 9 der Fälle war ausschließlich hEtG (>5 pg/mg) nachweisbar, insgesamt in 22 Fällen. Fünf der Fälle zeigten ausschließlich positive Befunde für uEtG (0,3 mg/L), insgesamt in 22 Fällen. Schließt man die Patienten aus, die einen niedrig dosierten Alkoholkonsum von maximal 19 g pro Woche angaben, zeigt PEth eine Sensitivität von 90 % und Die Spezifität liegt bei 100 %.

In dem forensischen Kollektiv war PEth in 134 Fällen positiv. hEtG lag in 23 Fällen über dem Cut-Off von 5 pg/mg. In diesen Fällen war immer zusätzlich PEth positiv. uEtG war in 34 Fällen positiv, in dreien davon als alleiniger Marker. CDT zeigte in vier Fällen Werte über 2,5 %, in diesen Fällen wies auch der PEth-Wert auf einen exzessiven Alkoholkonsum hin (>210 ng/ml). Insgesamt lag ein PEth-Wert der für einen übermäßigen Konsum spricht in 50 Fällen vor. In 18 von diesen konnte ein Konsum lediglich durch PEth angezeigt werden.

Diskussion und Fazit: Die Ergebnisse zeigen, dass PEth in unterschiedlichen Kollektiven im Vergleich zu den klassischen Markern eine höhere Sensitivität und auch Spezifität zeigt. Dies gilt sowohl bei Fragen der Abstinenzüberprüfung wie auch zum Monitoring einer bestehenden Alkoholproblematik

FT-11

Analyse klinisch-chemischer Laborparameter innerhalb eines 15-tägigen postmortalen Intervalls zur Beurteilung des prämortalen Blutzuckerstoffwechsels (121)

A. Engel, J. Seibt, R. Bingert

Institut für Rechtsmedizin Dresden, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden

Im rechtsmedizinischen Alltag können klinisch-chemische Laboranalysen fallabhängig und in Zusammenschau aller autoptisch erhobenen Befunde zur Todesursachenbestimmung wichtige Ergebnisse bereitstellen. Die Angabe von Referenzwerten oder die direkte Auswertung der Einzelwerte ist jedoch aufgrund postmortaler Prozesse oft schwierig und von verschiedenen prä- und postmortalen Parametern abhängig. Da rechtsmedizinische Sektionen aus verschiedenen Gründen nicht immer im frühen postmortalen Intervall stattfinden können, stellt sich häufig die Frage, ob klinisch-chemische Untersuchungen noch sinnvoll und erhobene Werte beurteilbar sind. Dabei gilt nicht für alle Werte, dass sie bei zunehmendem postmortalem Intervall (PMI) an Aussagekraft verlieren. So können vereinzelte Parameter bzw. Untersuchungsmedien auch über größere PMI hin untersucht werden und todesursächlich relevante Ergebnisse liefern. Jedoch gibt es nur wenige Studien über die Validität klinisch-chemischer Untersuchungen bei längeren postmortalen Intervallen.

Teile der hier zugrundeliegenden prospektiven Studie, bei der wir Proben unterschiedlicher Medien (u. a. Glaskörperflüssigkeit, Liquor und Blut) von 60 Obduktionen innerhalb eines 15-tägigen PMI klinisch-chemisch untersuchten, wurden bereits zur Jahrestagung 2019 vorgestellt. Der Fokus der aktuellen Auswertung richtete sich auf die Beurteilung der Blutzuckerstoffwechselparameter der Verstorbenen. Es wurden dazu neben Fructosamin im Blut auch Glucose und Lactat in den Glaskörpern und im Liquor untersucht. Die Analysen der Einzelwerte sowie des aus ihnen erstellten Traub'schen Summenwertes erfolgten einerseits in Bezug auf das in vier Zeitkategorien unterteilte postmortale Intervall, andererseits hinsichtlich der Einflüsse von Vorerkrankungen beziehungsweise perimortaler Unterschiede. Die Ergebnisse der Studie sollen vorgestellt werden.

Posterausstellung 1 (Mittwoch) – Forensische Genetik, Forensische Toxikologie, Verkehrsmedizin (P1)

P1-01

Fahreignung und Tagesschläfrigkeit – Ein Vorschlag der Verkehrsmedizin Zürich für einen Konsenzglossar von häufig verwendeten Begrifflichkeiten (10)

P. Slodnik, S. Lakämper

Verkehrsmedizin, Institut für Rechtsmedizin, Universität Zürich, Andreasstrasse 15, 8050 Zürich, Schweiz

Entsprechend einer Erhebung des ASTRA sind ca. 2 % aller Unfälle von Personenkraftwagen mit Personenschaden in einer Baustelle und ca. 6 % auf Autobahn, Autostrasse oder AB-Nebenanlage eindeutig darauf zurückzuführen, dass Fahrzeuglenkende am Steuer einschlafen. Verschiedene Quellen vermuten allerdings, dass der tatsächliche Anteil deutlich höher liegt. Die Annahme, dass eine hohe Dunkelziffer für solche – umgangssprachlich als Einschlafunfälle bezeichneten – Ereignisse existiert, speist sich unter andern aus den folgenden drei möglichen Gründen:

- 1.) Auf der medizinischen Ebene wird die Einschlafproblematik oft von Alkohol, Drogen, Medikamente oder andere Grunderkrankungen überlagert;
- 2.) Auf der Ebene des Exploranden liegt oft die Tendenz zu willentlichen (um höhere Strafen zu vermeiden) oder aus Unkenntnis anfänglichen Falschangaben der Betroffenen vor und

3.) Auf der eben der Definitionen existiert trotz des Vorhandenseins von gemeinsamen Richtlinien eine Vielzahl von Unklaren Begrifflichkeiten. Ansatz dieser Arbeit ist es, die zum Teil im Kontext von Einschlafunfällen redundant/synonym verwendeten Begrifflichkeiten zuzuordnen oder missverständliche aber ähnliche Begrifflichkeiten gegeneinander abzugrenzen. Darüber hinaus wird diskutiert, welche Verfahren zur diagnostischen Abgrenzung verwendet werden. Die Ätiologie wird – wo nötig – einbezogen, ansonsten aber ausgeklammert. Ziel dieser Sammlung von deutschen, französischen und englischen Begrifflichkeiten der Phänomenologie ist ein Konsensvorschlag zur eindeutigen Verwendung innerhalb der Verkehrsmedizin Zürich. Der resultierende Vorschlag und seine Definitionen mögen darüber hinaus bei einer mittelfristig anstehenden Überarbeitung der von SGRM und SGSSC erstellten Empfehlungen zu „Fahreignung und Tagesschläfrigkeit“ Verwendung finden.

P1-02

Verkehrsmedizinische Erfassung von Cannabidiol (CBD)-Konsumenten (8)

E. Goldberg, S. Lakämper

Verkehrsmedizin, Institut für Rechtsmedizin, Universität Zürich, Andreasstrasse 15, 8050 Zürich, Schweiz

Fragestellung: Cannabidiol (CBD) ist neben Tetrahydrocannabinol (THC) ein bedeutender chemischer Bestandteil der Cannabis-Pflanze (*C. sativa* resp. *C. indica*). Im Gegensatz zu THC wird CBD keine bedeutsame psychoaktive Wirkung zugeschrieben; auch wird es nicht zu Betäubungsmitteln gezählt. Seit dem Jahr 2014 sind CBD-haltige Tabakersatzprodukte freiverkäuflich, wenn sie weniger als 1 % THC beinhalten. CBD werden sedierende/entspannende Effekte zugeschrieben, die zum Teil durch klinische Versuche bestätigt wurden. Es bleibt bisher vollständig unklar, ob und bei welchen Konzentrationen CBD einen Einfluss auf die Fahrfähigkeit (FF) und Fahreignung (FE) hat. Gemäss BAG-Leitfaden zum Umgang mit CBD wird darauf hingewiesen, dass beim Konsum von Tabakersatzprodukten mit THC <1 % der erlaubte Blutgrenzwert für THC im Strassenverkehr (in der Schweiz: 1.5 µg/L) überschritten werden kann, was rechtlich zu einer Fahrunfähigkeit führt. Gegenstand der aktuellen Untersuchung ist der Stellenwert von CBD im Rahmen der erstmaligen verkehrsmedizinischen Fahreignungsabklärungen von Cannabiskonsumenten. Es bleibt jedoch bisher vollständig unklar, ob und bei welchen Konzentrationen CBD einen Einfluss auf die FF hat.

Methode: Wir erstellen ein Flussdiagramm, um den Eintritt und weiteren Verlauf von Konsumenten von a.) CBD-Hanf, b.) THC-Hanf oder c.) unklaren Fällen im polizeilichen und verkehrsmedizinischen Kontext nachvollziehbar darzustellen. Unter Zuhilfenahme verfügbarer Zahlen oder über einen „educated guess“ schätzen wir prozentuale „dropout“-Anteile ab, um schlussendlich abschätzen zu können, wieviele Verkehrsteilnehmer, die potentiell unter dem (noch unklaren) Einfluss von CBD ein Fahrzeug lenken, nicht in unsere Falldatenbank einfließen.

Resultat: Basierend auf unseren Annahmen schätzen wir ab, dass nur ein sehr geringer Anteil von Konsumenten einer FE-Abklärung zugeführt werden.

Schlussfolgerung: Eine vollständige „Verfolgung“ ist aufgrund der Legalisierung nicht möglich und auch nicht zielführend, um den Einfluss von CBD auf FF und FE zu bestimmen. Um fundierte datenbasierte Aussagen über den Einfluss von CBD auf FF und FE treffen zu können, wären proaktiv klinische Forschungsprojekte zum Einfluss von CBD auf Fahrfähigkeit und Fahreignung zielführend und wünschenswert.

P1-03

Statistical analysis of drug mortality data in the Republic of Armenia between 2015–2019 (59)

M. Bisharyan, G. Ghukasyan

Scientific-Practical Center of Forensic Medicine, Yerevan, Armenia

Background: Drug addiction has become a worldwide problem and the leading cause of death. Information on drug users in the three Southern Caucasus countries is entered into the database collected from two sources: records on individuals detained by the police for being in the state of drug intoxication and individuals receiving treatment in the corresponding treatment. The information related to this indicator is rather inadequate in the countries. In Azerbaijan, death cases related to drug use are more or less recorded, but in Georgia and Armenia mortality or death cases related to drug use are not recorded at all.

Material and methods: It was investigated and summarized all cases of death associated with use of drugs, psychotropic substances and petrol during last five years (2015–2019) in Republic of Armenia.

Result: In 2015–2019, according to forensic medical statistics, 7957 forensic chemical examinations were carried out Scientific-Practical Center of Forensic Medicine, as a result of which 179 general deaths were registered due to the use of drugs and psychotropic substances.

The statistics of positive cases due to use of drug and psychotropic substances were separated on the following principle:

1. Drug availability
2. Availability of psychotropic substances
3. Chronic poisoning
4. Drug overdose

It is noteworthy that when we consider the presence of drugs and psychotropic substances, we find both the presence of pure drugs and psychotropic substances, as well as cases of mixed use, when the use of drugs combined with psychotropic substances. Statistical analysis of toxicological studies has shown that we also have positive cases due to the use of petroleum products. We encounter not only the presence of petroleum products, but also the combination of the later with drugs and psychotropic substances.

Research is especially interesting in the case of deaths caused by chronic poisoning and drug overdose, where most of the cases are accompanied by the presence of petroleum products.

Conclusion: According to the analysis of statistical data, due to the chemotoxicological analysis, there is an increase not only in the number of examinations, but also in the number of deaths due to the use of drugs and psychotropic substances.

P1-04

Gruppenreise nach Norwegen – ein Stabilisotopenprojekt (126)

C. Lehn, A. Hameder, M. Graw

Institut für Rechtsmedizin, LMU München, Nußbaumstr. 26, D-80336 München

Die kontinuierlich wachsenden Kopfhare enthalten Informationen über die letzten Lebenswochen und -monate einer Person. Veränderungen der Nahrungsgrundlage innerhalb dieses Zeitraums können über Stabilisotopenanalysen entlang eines Haarstranges erfasst werden. Selbst kürzere Phasen einer Veränderung der Lebensumstände oder der geografischen Aufenthaltsorte, die mit einer Umstellung der Ernährungsgewohnheiten einhergehen, sind an einer Verschiebung der Stabilisotopenwerte in den Haarsegmenten erkennbar.

In dieser Studie wurden die Auswirkungen eines 3-wöchigen Aufenthalts auf den Lofoten/Norwegen auf die Stabilisotopenwerte von Kohlenstoff, Stickstoff, Schwefel und Wasserstoff in den Haaren einer Reisegruppe aus Bayern untersucht (9 Personen).

Die nahrungsspezifischen Veränderungen während dieser Reise konnten über serielle Stabilisotopenanalysen an den Haarsträngen der Probanden nachgewiesen werden. Der deutlich erhöhte Verzehr von Meerestieren auf

den Lofoten führte zu einer signifikanten Verschiebung der Isotopenwerte von Stickstoff und Schwefel entlang der Haarstränge.

Die maximalen Veränderungen der Werte zeigten sich am wurzelnahen Ende derjenigen Haarstränge, die wenige Tage nach der Rückkehr von den Lofoten genommen wurden. Bei den später entnommenen Haarproben befand sich der von der Reise beeinflusste Haarabschnitt weiter distal, und mit zunehmender Entfernung von der Haarwurzel wurde der auf die Reise zurückgehende Isotopenpeak unschärfer.

Darüber hinaus konnten an den Isotopensignaturen in den Haaren bestimmte Ernährungsgewohnheiten wie individuelle Verzehrsmengen von tierischem Protein oder spezifische Nahrungszusammensetzungen (Verzicht auf glutenhaltige Nahrungsmittel) abgelesen werden.

P1-05

Mortality in Cases of Acute Alcohol Intoxication in Children: A 10-year Retrospective Study of the Moscow Region, Russia (127)Semyon S. Plis,^{1,2} Olesya V. Veselkina,^{2,3} Vasily V. Vlassov,⁴ Vladimir V. Klevno,^{3,2}

¹Department of Complex Examinations, Moscow Region Bureau of Forensic Medical Examination, Moscow, Russia; ²Department of Forensic Medicine, Moscow Regional Research and Clinical Institute („MONIKI“), Moscow, Russia; ³Department of Innovative Health Care Management, Academy of postgraduate education under FSBU FSCC of FMBA of Russia, Moscow, Russia; ⁴Department of Health Care Management and Economics, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

Correspondence to: Semyon S. Plis, Department of Complex Examinations, Moscow Region Bureau of Forensic Medical Examination, Moscow, zip code: 111401, the Russian Federation; SSPlis.work@gmail.com

Background: The influence of alcohol on a child's organism remains understudied. There is lack of data on the number of children and adolescents that die under alcohol intoxication and the lethal concentration of ethanol in the blood.

Materials and methods: We analyzed autopsy reports from the archives of the Moscow Region Bureau of Forensic Medical Examination for the period from January 1, 2009 to December 31, 2018.

Results: Out of 3322 studied cases, in 2250 cases (67.7 %), the death was caused by external factors (unnatural death). An increase in the rate of unnatural deaths “under alcoholic intoxication” significantly correlated with age ($\tau_b = 0.561$, $p = 0.001$). The blood of males contained ethanol more often ($\chi^2 = 5.269$, $p = 0.022$) and at higher concentrations ($t = 2.46$, $p = 0.014$). The mean age of children who died under alcoholic intoxication was 13.72 (95 % CI: 13.7189–14.257).

Discussion: On average in the Netherlands, children aged 11–17 were hospitalized with the concentration of ethanol in the blood 1.93 g/L (95 % CI: 1.88–1.97) in males and 1.76 g/L (95 % CI: 1.71–1.81) in females (1). In the study in Croatia, the concentration was 2.15 g/L (2), in Finland–1.6 g/L (95 % CI: 1.38–1.79) (3). To compare the obtained results with the studies, the authors recalculated the mean concentration for the groups of comparison: performed in Netherlands–1.55 g/L (95 % CI: 1.39–1.71) in males and 1.19 g/L (95 % CI: 0.97–1.41) in females; performed in Croatia for 7–17-year-olds–1.42 g/L (95 % CI: 1.3–1.56) and for the comparison of the study in Finland for 6–16-year-olds–1.21 g/L (95 % CI: 1.07–1.35).

Conclusion: The comparison of the obtained results with the results of the studies that focused on hospitalized children has shown that mean concentrations of ethanol in the blood of hospitalized children are significantly higher than the lethal concentrations for some children that died before hospitalization or for any other cause.

References

1. Van Zanten E, Van der Ploeg T, Van Hoof JJ, Van der Lely N. Gender, Age, and Educational Level Attribute to Blood Alcohol Concentration in Hospitalized Intoxicated Adolescents; A Cohort Study. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*. 2013;37(7):1188–94.
2. Vrkic Boban I, Vrcica A, Saraga M. Changing Pattern of Acute Alcohol Intoxications in Children. *Med Sci Monit*. 2018;24:5123–31.
3. Lammipaa A, Vilks J, Korri UM, Riihimäki V. Alcohol intoxication in hospitalized young teenagers. *Acta Paediatr*. 1993;82(9):783–8.

P1-06

Ausatemluft als alternative Matrix zum Nachweis neuer psychoaktiver Substanzen? – eine proof-of-concept Studie im Schweinemodell nach intravenöser Applikation des synthetischen Cannabinoids Cumyl-5F-P7AICA (12)

N. Walle¹, F. Nordmeier¹, A. Dörr¹, M. W. Laschke², M. D. Menger², P. H. Schmidt¹, M. R. Meyer³ und N. Schäfer¹

¹Universität des Saarlandes, Institut für Rechtsmedizin, Gebäude 49.1, 66421 Homburg (Saar); ²Universität des Saarlandes, Institut für Klinisch-Experimentelle Chirurgie, Gebäude 65/66, 66421 Homburg (Saar); ³Universität des Saarlandes, Abteilung für Experimentelle und Klinische Toxikologie, Center for Molecular Signaling (PZMS), Gebäude 46, 66421 Homburg (Saar)

Einleitung: Als alternative, nicht-invasive und leicht zugängliche Matrix gewann die Ausatemluft (AAL) bereits steigendes Interesse in der Forensischen Toxikologie. Studien zeigten, dass neben Drogen (z. B. THC) auch Medikamente (z. B. Tramadol) in der AAL nachweisbar sind. Zur Aufklärung der Toxikokinetik (TK) synthetischer Cannabinoide (SC), welche zunehmend forensisch-toxikologische Relevanz erlangen, wurden bislang sowohl invasive (z. B. Blut/Serum) als auch nicht-invasive (z. B. Urin) Matrices verwendet. Daten zur TK von SC in der AAL sind indes nicht verfügbar. Daher wurde in der folgenden Studie in einem bereits für TK-Studien etablierten Schweinemodell am Beispiel von Cumyl-5F-P7AICA getestet, ob sich SC in der AAL nachweisen lassen.

Material und Methoden: Narkotisierte und beatmete Schweine ($n=3$) erhielten eine intravenöse Dosis von 200 µg/kg Körpergewicht Cumyl-5F-P7AICA. Die AAL wurde aus dem Expirationsschenkel mittels einer speziellen Pumpe in definierter Einstellung in 15 minütigen Intervallen über 6 h in Glasfaserfiltern (GFF) gesammelt. Die Filter wurden nach Zugabe von Ethanol im Ultraschallbad mazeriert und ein Aliquot des Überstandes nach einem Aufkonzentrierungsschritt mittels LC-MS/MS vermessen. **Resultate:** Bei allen Tieren ließ sich über den gesamten Versuchszeitraum Cumyl-5F-P7AICA in der AAL nachweisen. Die Konzentration (Konz.) unterlag allerdings starken Schwankungen. In den ersten 15 min nach Applikation konnten Maximalkonz. von ca. 49 ± 33 pg/Filter erreicht werden. Im zeitlichen Verlauf konnten weitere Konz.-Spitzen von z. B. ca. 32 ± 10 pg/Filter ca. 2 h nach Verabreichung oder ca. 44 ± 32 pg/Filter nach ca. 5 h, nachgewiesen werden. Auch nach 6 h konnten starke Schwankungen der Konz. (ca. 7–163 pg/Filter) von Cumyl-5F-P7AICA festgestellt werden.

Diskussion und Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse zeigen, dass das SC Cumyl-5F-P7AICA unter standardisierten Bedingungen über 6 h im Piktogramm-Bereich (in großer Schwankungsbreite) in der AAL von Schweinen nachweisbar ist. Aufgrund des gewählten intravenösen Applikationswegs wurde durch den Nachweis des SC in der AAL eine Körperpassage belegt. Insofern eignet sich die AAL als alternative, nicht-invasive Matrix zum zumindest qualitativen Nachweis von NPS, hier speziell von SC. Weitere Untersuchungen nach inhalativer Verabreichung sollen diese Daten ergänzen.

P1-07

Eine neue Methode zur Bestimmung der BAK mittels GC-MS nach Derivatisierung mit Salicylsäure unter Verwendung isotoopenmarkierter interner Standards (150)

D. Rentsch¹, A.-K. Stoll², K. Wetzel², R. Kögler¹, A. Büttner¹

¹Institut für Rechtsmedizin Universitätsmedizin Rostock; ²Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Einleitung: Als Alternative zu GC-FID-Methoden wurde eine GC-MS-Methode zur Bestimmung der BAK entwickelt. Es handelt sich um eine Headspace-Methode, wobei Ethanol nach Freisetzung in den Dampfraum in eine Acetonitril-Phase diffundiert, welche Salicylsäure enthält. Im GC-Injektor reagiert Salicylsäure mit Ethanol und wird als Salicylsäureethylester massenspektrometrisch detektiert.

Material und Methoden: Für die Probenvorbereitung werden 0,2 mL Probe (Serum, Vollblut) in einem üblichen GC-Vial mit konischer Vertiefung vorgelegt und mit internem Standard (¹³C₂-Ethanol bzw. Ethanol-D6) versetzt. Es wird ein kommerziell erhältliches Glasinsert eingesetzt, das Acetonitril und Salicylsäure (2 mg/mL) enthält, nicht bündig mit dem Vialrand abschließt und zugekappt. Nach Inkubation (60 min, 80 °C) und Abkühlung erfolgt die Injektion in den GC direkt aus dem Insert. (Injektortemperatur 320 °C, Injektionsvolumen 2 µL, HP-5MS UI-Phase, Laufzeit 4,33 min).

Ergebnisse: Die Methode(n) wurde(n) nach GTFCh-Richtlinien vollumfänglich validiert und BAK-richtlinienkonform (Deutschland) etabliert. Sie wurde auf polizeiliche *ante mortem* ($n=160$), *post mortem* ($n=40$) und klinische Proben ($n=100$) sowie auf Ringversuchsproben ($n=8$) angewendet und zeigte kongruente Ergebnisse zu den GC-FID-Messungen. Im Vergleich zu Headspace-GC-FID-Methoden können die Proben mehrfach gemessen werden und weisen eine Stabilität von mehreren Tagen auf. **Fazit:** Die BAK-GC-MS-Methode stellt eine robuste und einfache Alternative zu GC-FID- und ADH-Verfahren dar. Sie kann auf jedes GC-MS mit Standardkonfiguration angewendet werden, da ein spezielles Equipment (z. B. Headspace-Probengeber) nicht erforderlich ist. Eine Erweiterung der Methode auf Methanol sowie eine erhebliche Verkürzung der Probenvorbereitungszeit (z. B. 1,5 min Inkubation, 400 W, Mikrowelle) ist möglich, um ggf. innerhalb von 20 min, belastbar interpretierbare Ergebnisse im klinischen Zusammenhang zu erhalten.

P1-08

An attempt to identify novel alcohol markers in urine by GC-MS analysis (29)

K Hara, B Waters, R Ohwaki, M Kashiwagi, A Matsusue, S Kubo

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University Fukuoka, Japan

We are studying the analysis of urinary markers from liquor components that can prove alcohol drinking by GC-MS measurement. So far, we have been focusing on the analysis of ethyl glucoside produced during brewing. It was found that liquor components such as phenols were also detected by sample processing using a weak ion exchange cartridge. Using this method, we analyzed the profile of urine after drinking.

Materials and methods: Urine specimens: Urine from volunteers was collected 2 h after drinking. Sample preparation: After urease treatment of 0.1 ml of urine with 0.3 ml of deionized water, 2 ml of acetonitrile (ACN) and 0.05 ml of acetic acid were added and mixed, and the solution was passed through an ISOLUTE CBA (500 mg/3 mL, Biotage) cartridge, which had been washed with 2 ml of ACN. Next, 2 ml of ACN and 0.1 ml of ammonia water was additionally passed through the cartridge and collected together in a glass test tube containing 0.4 ml of acetic acid. The filtrate was evaporated to dryness under a nitrogen stream. GC-MS conditions: Apparatus = Shimadzu GCMS-QP 2010Ultra. Column = a tandem column consisting of ZB-SemiVolatiles (0.18 mm i. d.) and BPX5 (0.15 mm i. d.). Oven Temperature program = 90°C initially for 0.5 min, then increased to 200°C at a rate of 70°C/min, finally to 320°C at 50°C/min. Ionization mode = electron ionization.

Results: By this method, 2-phenethylalcohol, tyrosol, mono-ethyl succinate, and several other phenolic compounds related to alcoholic beverage components, as well as ethyl glucoside, were detected in the volunteers' urine.

Discussion: By this sample preparation method, phenolic compounds and organic acids were clearly detected. By adding additional acetic acid, the dissociation of organic acids was suppressed, and clean peaks were detected by GC-MS. Basic organic compounds have also been recovered, but the peak shapes by GC-MS were not ideal. Phenolic compounds derived from plant lignin are present in brewed liquors, but these are also abundant in general foods, and therefore it is difficult to know their origin. The detection of tyrosol and mono-ethyl succinate, also generated during brewing along with ethyl glucoside, may have important implications in the certification of alcohol consumption.

P1-09

In vitro Stabilität des Synthetischen Cannabinoids 5F-MDMB-P7AICA (20)

N. Schäfer^{*1}, N. Walle¹, A. A. Dörr¹, M. W. Laschke², M. D. Menger², M. R. Meyer³, C. Giffried¹ und P. H. Schmidt¹

¹Universität des Saarlandes, Institut für Rechtsmedizin, Gebäude 49.1, 66421 Homburg (Saar); ²Universität des Saarlandes, Institut für Klinisch-Experimentelle Chirurgie, Gebäude 65/66, 66421 Homburg (Saar);

³Universität des Saarlandes, Abteilung für Experimentelle und Klinische Toxikologie, Center for Molecular Signaling (PZMS), Gebäude 46, 66421 Homburg (Saar)

Einleitung: Obwohl im sogenannten Neue Psychoaktive Stoffe Gesetz erstmals komplette Stoffgruppen mit definierten Strukturelementen unterstellt wurden, konnte auch dieses Gesetz durch Synthese neuartiger Verbindungen zunächst umgangen werden. So wurden u. a. Synthetische Cannabinoide (SC) mit Azaindol-Kernstruktur, darunter auch 5F-MDMB-P7AICA, verbreitet und konsumiert. Metabolismustudien zeigten, dass das SC überwiegend durch Esterhydrolyse zu 5F-MDMB-P7AICA-Butansäure abgebaut wird. In der folgenden Studie sollte nun getestet werden, ob die Hydrolyse – wie bei Drogen mit Esterstruktur (z. B. Cocain) üblich – auch temperaturabhängig bei Lagerung über einen bestimmten Zeitraum in vitro stattfindet.

Material und Methoden: Im Rahmen einer TK-Studie wurde 5F-MDMB-P7AICA (Dosis 200 µg/kg Körpergewicht) über einen Vernebler einem narkotisierten und beatmeten Schwein verabreicht. Blutproben wurden 0,25, 0,5, 0,75, 1, 1,5 und 2 h nach Beginn der Applikation entnommen und je eine Serumprobe gewonnen. Die Proben wurden anschließend in je 4 Aliquote aufgeteilt. Ein Aliquot wurde direkt analysiert (ohne Lagerung, OL), die drei weiteren wurden über 5 Monate bei Raumtemperatur (RT), 4 °C oder –20 °C gelagert. Die Analyse erfolgte nach flüssig-flüssig Extraktion bzw. Proteinfällung mit einer validierten LC-MS/MS Methode.

Resultate: In den OL Proben konnten 5F-MDMB-P7AICA sowie 5F-MDMB-P7AICA-Butansäure über den gesamten Versuchszeitraum nachgewiesen werden. Die Maximalkonzentrationen 15 min nach Beginn der Applikation betrugen für 5F-MDMB-P7AICA 20 ng/ml (Blut) bzw. 26 ng/ml (Serum) und für 5F-MDMB-P7AICA-Butansäure 2,4 ng/ml (Blut) bzw. 2,5 ng/ml (Serum). Im Vergleich dazu erbrachten die Analysen der über 5 Monate bei 4 °C oder –20 °C gelagerten Proben keine relevanten Änderungen der Konzentrationen von Muttersubstanz und Metabolit. Die Konzentrationen der bei RT gelagerten Proben nahmen jedoch im Schnitt um ca. 30 % ab (Muttersubstanz/Serum) bzw. um ca. 25 % zu (Metabolit/Blut).

Diskussion und Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse zeigen, dass sich 5F-MDMB-P7AICA-Butansäure in vivo rasch bildet. Eine temperaturabhängige Lagerungsinstabilität der Muttersubstanz infolge Hydrolyse wurde zumindest im bisherigen Untersuchungszeitraum in vitro nicht beobachtet. Eine Fortführung der Studie über einen Lagerungszeitraum von 1 Jahr ist in Arbeit.

Schlüsselwörter: 5F-MDMB-P7AICA, 5F-MDMB-P7AICA-Butansäure, Synthetische Cannabinoide, in vitro Stabilität, Schwein

P1-10

Systematic study on time-dependent postmortem redistribution of antidepressants and neuroleptics (80)

L. Brockbals^{1*}, S. N. Pötzsch¹, D. Gascho², L. C. Ebert², T. Kraemer¹, A. E. Steuer¹

¹Department of Forensic Pharmacology and Toxicology, Zurich Institute of Forensic Medicine, University of Zurich, Zurich, Switzerland; ²Department of Forensic Medicine and Imaging, Zurich Institute of Forensic Medicine, University of Zurich, Zurich, Switzerland

Postmortem redistribution (PMR) phenomena lead to difficulties in case interpretation. Based on their physicochemical properties, most antidepressants and neuroleptics (ADNs) are thought to be susceptible to PMR (basic, generally lipophilic substances with large V_d). Utilizing a CT-guided

biopsy tool, 37 human cases involving ADNs were systematically studied for time-dependent PMR.

Postmortem biopsy samples of the femoral (pB) and heart blood (HB) (right ventricle), lungs, kidneys, liver, spleen, adipose and muscle tissue were collected from the deceased at admission to the institute (t1). At time of autopsy, approx. 24 h later (t2), samples from the same body regions were collected manually; additionally urine, brain tissue and left ventricle-heart blood were collected. For quantification, a two-step liquid-liquid extraction was performed with subsequent LC-MS/MS (5500 QTrap) analysis using a previously validated method. Target analytes were citalopram, mirtazapine, quetiapine, risperidone, venlafaxine and the two metabolites OH-risperidone and O-desmethylvenlafaxine (ODMV).

For quetiapine ($n=11$), risperidone ($n=5$) and OH-risperidone ($n=8$), pB concentration increases and decreases over time were observed. Quetiapine cases demonstrated a correlating behavior with the postmortem interval (PMI) (concentration decreases in the early PMI, increases at later PMI), indicating multiple stages of time-dependent PMR. Most citalopram cases ($n=10$), showed time-dependent concentration decreases in pB (mean –10 %); for mirtazapine ($n=7$) a trend for concentration increases was observed (mean +12 %). HB concentrations for both analytes increased and might be caused by passive diffusion processes along the lung-to-HB/liver-to-HB concentration gradient (corresponding changes in lung and liver tissue were observed). Only minimal concentration changes in pB were observed for venlafaxine ($n=7$) and ODMV ($n=5$) (mean –1 % and +3 %), which contradicts previous studies, but could be caused by inter-individual variability within the limited sample set.

Overall, the observed concentration changes in pB indicate the occurrence of PMR processes for most investigated ADNs. No forensic case interpretation had to be adjusted in the course of this study, but the very early postmortem period (before t1) could not be analyzed and bodies were stored in a temperature-controlled environment between sampling procedures.

Keywords: postmortem redistribution, CT-guided biopsy, time-dependent investigation

P1-11

Forensisch-toxikologisches Screening von humanen post-mortem Asservaten eines Jahres aus dem Einzugsgebiet des Instituts für Rechtsmedizin Rostock – Die Nadel im Heuhaufen? (141)

R. Kegler, B. Schmidt, D. Rentsch, A. Büttner, D. Boy

Institut für Rechtsmedizin, Universitätsmedizin Rostock, Rostock

Einleitung: Die Feststellung der Todesart und Todesursache ist grundlegendes Ziel einer jeden Obduktion. Ergab sich bereits makroskopisch oder histologisch eine eindeutige Todesursache, erfolgten in der Regel keine staatsanwaltschaftlich angeordneten chemisch-toxikologischen Zusatzuntersuchungen. Ziel der Studie war, herauszufinden, ob chemisch-toxikologische Untersuchungen nicht doch einen zusätzlichen Mehrwert in der abschließenden Beurteilung eines Todesfalles erbringen.

Material und Methoden: Im Jahr 2017 wurden insgesamt 187 Verstorbene am IfRM Rostock untersucht. Von allen Verstorbenen wurden die vorhandenen Asservate (i. d. R. Blut, Urin, Mageninhalt, ggf. Organablaufflüssigkeiten) systematischen forensisch-toxikologischen Suchanalysen mittels GC/MS und HPLC-DAD unterzogen. Dazu wurden die Proben durch LLE, SPE oder Ultraschall extrahiert und ggf. anschließend derivatisiert. Die Extrakte wurden unter Verwendung von in-house etablierten Standardmethoden chromatographisch analysiert. Die Bestimmung der Blut-/Urinalkoholkonzentration erfolgte mittels GC-FID. Die statistischen Betrachtungen der Ergebnisse erfolgten hinsichtlich der Positiv-Negativraten (Dunkelziffer?), der nachgewiesenen Substanzen und deren ermittelten Blutkonzentrationen.

Ergebnisse und Diskussion: In 111 der 187 rechtsmedizinisch untersuchten Personen wurden im Rahmen der Obduktion keine toxikologischen Untersuchungen angeordnet. In 3 Fällen fehlte geeignetes Untersuchungsmaterial (z. B. bei klinischen Teilsektionen, teilskelettierte Personen). In den verbliebenen 80 Fällen wurden partielle toxikologische Analysen (Bestimmung von Ethanol, COHb-Sättigung, Cyanid etc.) angeordnet. Alle

Fälle wurden auf ein vergleichbares Screening (Blut, Urin, Mageninhalt) untersucht, sofern das Material (Beschaffenheit, Probenvolumen) dies zuließ. Es zeigte sich, dass bei den nachträglich durchgeführten Analysen in 33 Fällen keine Substanzen nachgewiesen werden konnten. Zu den häufigsten Analyten im Blut insgesamt zählten (Metamizol 39x, Benzodiazepine 19x, Ketamin/Morphin je 16x, Antidepressiva 14x und Ethanol 40x). Weiterhin konnten Schmerzmittel wie Etoricoxib, Tilidin, Tramadol oder Arzneistoffe wie Carbamazepin, Lamotrigin und Propofol nachgewiesen werden. Forensisch-toxikologisch interessante Fälle dieser Kohorte werden unter Berücksichtigung der Gesamtsituationen auf einem weiteren Poster gesondert dargestellt.

P1-12

Forensisch-toxikologisches Screening von humanen post-mortem Asservaten eines Jahres aus dem Einzugsgebiet des Instituts für Rechtsmedizin Rostock – Die Nadel im Heuhaufen? – Teil 2: Ausgewählte Fallbeispiele (142)

D. Boy, B. Schmidt, D. Rentsch, A. Büttner, R. Kessler

Institut für Rechtsmedizin, Universitätsmedizin Rostock, Rostock

Die Frage, ob chemisch-toxikologische Zusatzuntersuchungen bei makroskopisch oder histologisch gesicherter Todesursache einen Mehrwert in der abschließenden Beurteilung von Todesfällen erbringen, wird anhand von ausgewählten Fallbeispielen der im Poster „Forensisch-toxikologisches Screening von humanen post-mortem Asservaten eines Jahres aus dem Einzugsgebiet des Instituts für Rechtsmedizin Rostock – Die Nadel im Heuhaufen?“ vorgestellten Studie erläutert. Dabei werden die toxikologischen Untersuchungsbefunde in Zusammenhang mit den Fallumständen (Klinikaufenthalt, fortgeschrittene Leichenveränderung, persönliche Krankheitsgeschichte) diskutiert.

P1-14

Central nervous system stimulants promote central neuron death in hypoxic condition (25)

Kei Ikeda^{1*}, Tomoya Ikeda^{1,2}, Naoto Tani^{1,2}, Miho Watanabe^{1,3}, Tatsuya Hirokawa¹, Alissa Shida¹, Yayoi Aoki¹, Takaki Ishikawa^{1,2}

¹Department of Legal Medicine, Osaka City University Medical School, 1-4-3 Asahi-machi, Abeno, Osaka 545-8585, Japan; ²Forensic Autopsy Section, Medico-legal Consultation and Postmortem Investigation Support Center, c/o Department of Legal Medicine, Osaka City University Medical School, 1-4-3 Asahi-machi, Abeno, Osaka 545-8585, Japan; ³Laboratory of Clinical Regenerative Medicine Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, University of Tsukuba, Health and Medical Science Innovation laboratory 403, Tsukuba City, Ibaraki, 305-8575, Japan

Background: Ingestion of stimulant drugs and other central nervous system stimulants (CNS stimulants) is known to cause cerebral edema and lead to neuronal death from hypoxia in the central nervous system. However, no detailed investigations have been reported on the effects of CNS stimulants on neurons based on hypoxia. We report an investigation of the changes in cultured neurons after the addition of 4-aminopyridine (4-AP) as a CNS stimulant to raise the action potentials of nerves in human neurons cultured in a hypoxic environment, together with an investigation of autopsy cases.

Methods: Together with histopathological findings, we compared the extent of edema corrected for brain weight in three groups of drug overdose deaths autopsied in our laboratory (Group A: stimulant drug only detected, 11 cases; Group B: stimulant drug and psychotropic drug detected, 13 cases; Group C: psychotropic drug only detected, 9 cases) with 5 asphyxiation deaths and 16 deaths in which caffeine only was detected as control groups. In a culture experiment, we added 0–40 μ M 4-AP and 0–40 ng/ml caffeine to human neurons placed in a hypoxic environment and measured the cell death rate from 10 to 180 min using trypan blue.

Results: In the autopsy cases, brain weight was the heaviest in Group A, followed in order by Group B, the caffeine detection group, Group C, and

the asphyxiation death group. In the culture experiments, neurons were cultured in a hypoxic state, and 4-AP and caffeine were added. The results showed increases in the neuronal death rate that were dependent on the concentration of each drug and on the time that had elapsed after the addition of the drugs. In a simple comparison of the neuronal death rate with 4-AP and caffeine, the cell death rate with 4-AP was slightly higher.

Discussion: From the experimental results, it is clear that the administration of CNS stimulants in a hypoxic state hastens neuronal death. Together with the autopsy results, this may indicate that the use of CNS stimulants facilitates neuronal death based on hypoxia from brain edema.

P1-15

Central nervous system stimulants restrict the migration of caffeine across the blood-cerebrospinal fluid barrier (24)

Kei Ikeda^{1*}, Tomoya Ikeda^{1,2}, Naoto Tani^{1,2}, Miho Watanabe^{1,3}, Tatsuya Hirokawa¹, Fumiya Morioka¹, Takaki Ishikawa^{1,2}

¹Department of Legal Medicine, Osaka City University Medical School, 1-4-3 Asahi-machi, Abeno, Osaka 545-8585, Japan; ²Forensic Autopsy Section, Medico-legal Consultation and Postmortem Investigation Support Center, c/o Department of Legal Medicine, Osaka City University Medical School, 1-4-3 Asahi-machi, Abeno, Osaka 545-8585, Japan; ³Laboratory of Clinical Regenerative Medicine Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, University of Tsukuba, Health and Medical Science Innovation laboratory 403, Tsukuba City, Ibaraki, 305-8575, Japan

Background: The large amount of energy drinks consumed and the use of central nervous system stimulants (CNS stimulants) by young people in particular has become a social problem in recent years. In some cases, people use both. Caffeine, the main component of energy drinks, passes easily through the blood-brain barrier (BBB) because it has a small molecular weight and relatively high lipid solubility. However, the dynamics of caffeine in the blood-cerebrospinal fluid barrier (BCSFB) remains unclear. We examined the dynamics of caffeine by the experiment of autopsy cases and the culture experiment using a BCSFB model.

Methods: Caffeine concentrations were measured in right heart blood (Rs) and cerebrospinal fluid (CSF) in 119 autopsies performed in our laboratory, and their correlation was investigated. These measurements were divided into two groups (Group A: stimulant drug detected, 21 cases; Group B: stimulant drug not detected, 98 cases). Forty-seven of the 119 autopsy cases in which some kind of drug was detected were divided into three groups and compared (Group I: stimulant drug only detected, 13 cases; Group II: stimulant drug and psychotropic drug detected, 8 cases; Group III: psychotropic drug only detected, 26 cases). In a culture experiment, a BCSFB model was prepared by co-culturing vascular endothelial cells in the upper layer of a filter and human choroid plexus epithelial cells in the lower layer. As a caffeine and stimulant drug model, the CNS stimulant 4-aminopyridine (4-AP) was added to the upper layer, and the concentrations of caffeine that passed through two layers were measured for different 4-AP concentrations and times after addition.

Results: In the comparison of the autopsy cases, the caffeine concentration in Group A was distributed with more of a bias to Rs than in Group B. The caffeine concentrations in Groups I and II had a more biased distribution toward Rs than did in Group III. In the culture experiments, the caffeine concentration that passed through the two layers at 1 h after addition was lower when caffeine and 4-AP were added simultaneously than when only caffeine was added, and it decreased with increasing 4-AP concentration.

Discussion: Our experiments demonstrated that when caffeine passes through BCSFB together with drugs that stimulate nerve excitability, the passage of caffeine is inhibited. This result may be helpful in elucidating the cause of dependence in consuming energy drinks.

P1-16

In-source fragmentation of Δ^9 -THCA-A detected in hair samples of cannabis users: a simple approach to identify external contamination? (103)

C. Scholz, M. Madry, T. Kraemer, M. R. Baumgartner*

Center for Forensic Hair Analytics, Zurich Institute of Forensic Medicine, University of Zurich, Zurich, Switzerland

Introduction & Aims: During method development of an LC-MS/MS method for the detection of Δ^9 -tetrahydrocannabinol (THC), cannabinol (CBN) and cannabidiol (CBD) in hair, previously unreported additional signals for THC and CBN were detected in authentic hair samples. The aim of the study was to elucidate the origin of these artefacts.

Methods: Analytes were extracted from 20 mg hair snippets by adding 1.4 ml of methanol and 0.1 ml of internal standard solution and shaking at 10 Hz for 90 min. The LC-MS/MS system consisted of a Shimadzu Prominence high performance liquid chromatography system (Shimadzu, Duisburg, Germany) and a QTrap 5500 mass spectrometer (Sciex, Darmstadt, Germany). Separation was achieved using a Kinetex® C18 column (100 mm x 2.1 mm, 100 Å, 1.7 µm, Phenomenex) which operated at a flow rate of 0.5 mL/min. In order to evaluate possible in-source degradation of Δ^9 -tetrahydrocannabinolic acid A (Δ^9 -THCA-A), several experiments were performed. First, different spiking experiments were performed by adding defined amounts of THC and CBN or THCA-A into authentic hair samples. Extracts were measured in APCI positive MRM mode. Final identification of analytes was achieved by enhanced product ion scans.

Result & Discussion: Hair samples that had been spiked with Δ^9 -THCA-A showed the same artefacts for THC and CBN, which could be a result of in-source fragmentation of the thermolabile THCA-A. For characterization and confirmation, enhanced product ion scans were measured. These measurements showed that the artefacts exhibited comparable fragmentation patterns as THC and CBN, respectively. In authentic hair samples ($n=11$), ratios for the artefact-to-analyte signal areas ranged from 0.11 to 1.46 (median=0.24) and 0.01 to 0.7 (median=0.03) for THC and CBN, respectively.

Conclusion: The data of the present study indicate that the artefacts for THC and CBN detected in authentic hair samples were the result of an in-source decarboxylation of THCA-A into THC and further partial oxidation of THC into CBN, respectively. In hair analysis, THCA-A mainly derives from external contamination, therefore, the herein described artefacts may be used as indirect markers for external contamination.

Keywords: hair analysis, tetrahydrocannabinol, tetrahydrocannabinolic acid A, in-source fragmentation, external contamination

P1-17

Ertrinkungstod im LSD-Rausch (164)

V. Hofmann, S. Schiffer, T. R. Sundermann, G. Schmitt, M. Bartel

Forensische Toxikologie, Institut für Rechts- und Verkehrsmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg

Im Sommer 2019 fand ein Kajakfahrer die im Wasser treibende Leiche eines 16-Jährigen, der seit 5 Wochen als vermisst galt. Der Junge habe mit einem Freund am Neckarufer Lysergsäurediethylamid (LSD) konsumiert, sei aus unbekannten Gründen in den Fluss gegangen und nicht mehr zurückgekehrt. Hilferufe des Freundes und eine im Wasser treibende, leblose Person wurden von einer Augenzeugin auf einer naheliegenden Brücke bestätigt.

Die gerichtliche Leichenöffnung ergab keine sicher fassbare Todesursache. Zusätzlich konnte aufgrund der fortgeschrittenen Verwesung kein Blut und Urin asserviert werden. Auftragsgemäß wurden chemisch-toxikologische Untersuchungen durchgeführt, wobei die Untersuchung auf LSD und iso-LSD mittels LC-MS/MS und unter der Verwendung von alternativen Asservaten erfolgte. Im Lebergewebe ergaben sich positive Befunde für LSD (ca. 5,7 ng/g) und iso-LSD (ca. 8,5 ng/g); zudem konnten beide Stoffe im Mageninhalt nachgewiesen werden. Hinweise auf die Aufnahme

sonstiger körperfremder Substanzen, wie z. B. gängige Betäubungsmittel/ Medikamente, ergaben sich im gegenständlichen Fall nicht.

LSD ist wohl der berühmteste Vertreter der psychedelischen Drogen und wurde 1938 erstmals von Albert Hofmann im Rahmen seiner Forschung zu Kreislaufstimulanzien aus Mutterkornalkaloiden synthetisiert. Nach dem Konsum tritt die Wirkung rasch ein und führt zu einer Intensivierung und Verfremdung der eigenen Wahrnehmung. Im Extremfall kann es auch zu einer Psychose und hierdurch hervorgerufenen Realitätsverlust kommen.

Der Nachweis von LSD sowie seines Stereoisomers belegen eine Aufnahme zeitnah zum Todeszeitpunkt und aufgrund der Umstände ist letztlich davon auszugehen, dass der Junge im LSD-Rausch ertrunken ist.

Schlüsselwörter: Lysergsäurediethylamid, Psychose, Ertrinkungstod, LC-MS/MS

P1-18

„Flying high?“ – Sprung aus der Höhe im „Spice“-Rausch? (19)

N. Walle*, A. A. Dörr, C. Giefried, P. H. Schmidt und N. Schäfer

Universität des Saarlandes, Institut für Rechtsmedizin, Gebäude 49.1, 66421 Homburg (Saar)

Ein 31 Jahre alt gewordener Mann sei in der Klinik verstorben, nachdem er wenige Stunden zuvor mutmaßlich nach Konsum des „Legal High“-Produktes „Spice“ vom Dach eines Hauses gesprungen sei. Als todesursächliche Obduktionsbefunde zeigten sich ein Schädel-Hirn-Trauma mit Schädelfraktur, einer Subarachnoidalblutung, Einblutungen in das Ventrikelsystem und Mittellinienverlagerung sowie ein Thoraxtrauma mit einer Rippenserienfraktur links, einem Hämatothorax, ausgeprägten Kontusionen und einer Blutaspiration. Die toxikologische Analytik erbrachte zunächst neben dem Nachweis ärztlich verabreichter Wirkstoffe im Venenblut eine therapeutische Morphin- sowie eine sehr niedrige Benzoylgonin-Konzentration. Ein umfangreiches Screening auf sogenannte Neue Psychoaktive Substanzen, insbesondere Synthetische Cannabinoide (SC) verlief jedoch negativ, sodass sich zunächst keine Hinweise auf eine Intoxikation mit körperfremden Substanzen ergaben.

Etwa ein Jahr nach dem Vorfall kamen in einem anderweitigen Ermittlungsverfahren, in dem sich Bezüge zu dem Verstorbenen fanden, verschiedene „Legal High“-Produkte zur Untersuchung. Nach Aufarbeitung mit Ethanol (sowie Derivatisierung) und Analyse mittels GC-MS wurde das neuartige SC 5F-MDMB-P7AICA nachgewiesen. Dieses war zum Zeitpunkt der ersten Untersuchungen noch gänzlich unbekannt und somit nicht in die Screeningmethode integriert. Eine nachträgliche LC-MS/MS-Analyse von Herz- und Venenblut (flüssig-flüssig Extraktion/validierte Methode) sowie von Lunge, Leber, Niere und Galle (Festphasenextraktion/Standardaddition) erbrachte nun den Nachweis von 5F-MDMB-P7AICA in Herz- und Venenblut (0,69 bzw. 1,2 ng/ml) sowie von 5F-MDMB-P7AICA-Butansäure sowohl in Herz- bzw. Venenblut (46 bzw. 5,7 ng/ml) als auch in Leber, Niere (ca. 4–5 ng/g), Lunge (ca. 12 ng/g) und Galle (ca. 60 ng/g). Pharmakodynamische Implikationen für das Todesgeschehen werden diskutiert.

Die Falldarstellung verdeutlicht, dass selbst bei Vorliegen konkreter Anhaltspunkte für einen Konsum sogenannter „Legal High“-Produkte, ein Nachweis aufgrund starker Fluktuationen bezüglich der Synthese und Verbreitung neuartiger Verbindungen dennoch erschwert sein kann.

Schlüsselwörter: Spice, Legal Highs, 5F-MDMB-P7AICA, Synthetische Cannabinoide, Falldarstellung

P1-19

Diagnostic meaning of urinary phenylacetylglutamine in forensic autopsy cases (28)

N. Ikematsu¹, K. Hara², B. Waters², A. Matsusue², M. Takayama³, M. Kashiwagi², S. Kubo²

¹Department of Legal Medicine, University of the Ryukyus; ²Department of Forensic Medicine, Fukuoka University; ³Tokyo Medical Examiner's Office
Urinary phenylacetylglutamine, Forensic autopsy, Biomarker, Cause of death, Antemortem pathophysiology

Aim: Phenylacetylglutamine is known as uremic materials produced by the enterobacillus. We are researching the meaning of urinary PAG in forensic autopsy cases. It reports on the assay method of urinary PAG and the analyzing forensic autopsy cases.

Materials and Methods: Sample preparation; Urine 0.1 mL and deionized water 0.3 mL, Internal standard solution (PAG-d5 and caffeine-d3), and urease solution 0.04 mL were mixed. After 30 minutes, acetonitrile 2 mL and acetate 0.05 mL were mixed, and the extraction column was passed. Continuously, acetonitrile 2 mL and sal volatile 0.1 mL (CBA) or 2M hydrochloric acid 0.1 mL (SAX) mixture was thrown. The passage liquid was collected to the glass test tube that put acetate 0.3 mL. Samples were concentrated and dewatered under the nitrogen stream. The residue was dissolved to methanol/propyl acetate (5/1), and was analyzed with GC-MS. Assay condition: Column; ZB-SemiVolatiles/BPX5 tandem column. Urinary PAG and Cr concentration were measured from forensic autopsy (64 cases) within 48 hours of postmortem interval (PMI), and the healthy adults (6 cases).

Results and discussion: A stable result was obtained by our urinary PAG analysis method. Urinary PAG in the healthy adult was 204.5 ± 128.8 microG/mL (mean $\pm$ standard deviation). In forensic autopsy cases, urinary PAG, Cr, and PAG/Cr concentration was 95–436 microG/mL, 92–185 mg/dL, and 0.063–0.236 mg, respectively. Relation among urine PAG concentration, age, sex, PMI, and duration from failure to death was statistically analyzed by using the comparison between the correlation coefficient and the crowd. The significant difference was not admitted in the sex though a weak positive correlation was admitted between urine PAG and the age. Urinary PAG, 333.3 microG/mL (mean $\pm$ SD) or more was classified as abnormal group, and 462.1 microG/mL (mean $\pm$ 2SD) or more classified as advanced abnormal group. Urinary PAG abnormal groups were 5 among 64 cases made a research object, and all were an advanced abnormal groups (477–863 microG/mL). In basic data and 1) sex, 2) age, 3) PMI, 4) duration from failure to death, and 5) cause of death, a clear feature was not admitted. It will work on the clarification of the factor that urine PAG/Cr and urinary PAG concentration show abnormality in the future.

P1-20

The involvement of CX3CR1 in stress-induced thymic atrophy (49)

T. Kondo, Y. Ishida, Y. Kuninaka, M. Nosaka, S. Hata, M. Kawaguchi, H. Yamamoto, S. Sakamoto, E. Shimada, A. Kimura

Department of Forensic Medicine, Wakayama Medical University, Wakayama, Japan

Introduction: The thymus is a specialized primary lymphoid organ of the immune system. Within the thymus, T cells mature. T cells are critical to the adaptive immune system, where the body adapts specifically to foreign invaders. The thymus continues to grow between birth and puberty and then begins to atrophy, called thymic involution. The process accelerates after puberty, thymus decreases both in size and activity, and the tissue of the thymus is primarily replaced with adipose tissue. It was reported that thymus severely involuted in abused infants and children. However, the mechanism of thymic involution still remains investigated. In the present study, we examined the pathophysiological roles of CX3CR1, a chemokine receptor, in stress-induced thymic atrophy.

Materials and methods: Specific pathogen-free 8- to 10-week-old male C57BL/6 and Cx3cr1^{-/-} mice were used in the present study. Mice were immobilized individually in well-ventilated cylindrical wire mesh restrain-

ers sized 12 cm x 3 cm that were closed off at both ends. They were restrained for 1 h daily followed recovery, and this procedure were repeated the following 2 days. Subsequently, the thymus was taken and subjected to the following analyses.

Results and discussion: There was no significant difference in thymus weight between unrestrained WT and Cx3cr1^{-/-} mice. When WT mice were restrained, the thymuses significantly involuted. However, in Cx3cr1^{-/-} mice treated with the same manner, the decrease of thymus weight was significantly suppressed. In the next series, we examined apoptotic cells in the thymus of WT and Cx3cr1^{-/-} mice. Restrain stress significantly induced the apoptosis in the thymic cells of WT mice. On the contrary, the absence of Cx3cr1 significantly suppressed apoptosis of thymic cells. These observations implied that the absence of CX3CR1 resisted stress-induced thymic atrophy. Thus, CX3CR1-mediated signals would promote thymic involution induced by restrain stress. From the forensic aspects, CX3CR1 would be a key molecule for diagnosing abuse in infants and children.

P1-21

Etablierung einer SNP-Analyse Methode und deren Anwendung in der forensischen DNA-Analyse (146)

M. Warlich¹, A. Büttner², I. Lindner¹,

¹Forensische Genetik, Institut für Rechtsmedizin, Universitätsmedizin Rostock, Rostock; ²Forensische Medizin, Institut für Rechtsmedizin, Universitätsmedizin Rostock, Rostock

Die Typisierung von DNA-Merkmalen mittels *Short Tandem Repeats* (STRs)-Analyse ist ein fester Bestandteil der Abstammungsbegutachtung, Identitätsfeststellung bzw. Spurenanalytik. Bei Vorliegen von degradierter DNA oder komplexen Defizienzfällen, in denen die STR-Analyse unter Umständen nur unzureichende Resultate erzielt, wird die Verwendung von ergänzenden DNA-Markern empfohlen. Aufgrund ihrer sehr geringen Mutationsrate bzw. kurzen Fragmentlänge werden *Single Nucleotide Polymorphisms* (SNPs) favorisiert.

Im Rahmen dieses Projektes sollte ein SNP-Panel mit mindestens 50 der sogenannten *autosomal individual identity* (nicht-kodierenden) SNPs aus bereits publizierten und neu ausgewählten SNPs erstellt und mit Hilfe der *SNAPSHOT™*-Typisierungsmethode durchgeführt werden.

Für die Etablierung der SNP-Analyse Methode wurden zunächst alle SNPs einzeln getestet und in Abhängigkeit ihrer Fragmentlänge auf insgesamt zwei Panels aufgeteilt. Dafür wurde DNA aus Mundschleimhautabstrichen extrahiert und in zwei Multiplex-PCRs mit jeweils 28 SNPs amplifiziert. Im Anschluss erfolgten zwei *Single Base Extension* (SBE) Reaktionen mit nachfolgender Trennung der PCR-Fragmente mittels Kapillarelektrophorese.

Auf der Basis des neu etablierten SNP-Panels können derzeit 56 SNPs von DNA-Proben aus Blut und Mundschleimhautabstrichen erfolgreich typisiert werden. Darüber hinaus wurde die Anwendbarkeit des SNP-Panels bei degradierten DNA-Proben getestet. Im Gegensatz zur STR-Analyse, die unvollständige DNA-Merkmalenmuster erzielte, konnten mittels SNP-Analyse sämtliche SNPs detektiert werden. Weitere Optimierungen sind notwendig, um vor allem die unterschiedlichen Intensitäten der Fluoreszenzsignale innerhalb eines Farbkanals anzugleichen.

Diese SNP-Analyse Methode zeigt sich daher als vielversprechend für die Anwendung in der Spurenanalytik, der Identitätsfeststellung und in der Abstammungsbegutachtung.

P1-22

Auf der Suche nach dem fehlenden Y-Chromosom beim Putativvater – ein Fallbericht (144)

S. Uerlings, B. Madea, M. Grabmüller

Forensische Genetik, Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Bonn, Bonn

Im Rahmen eines gerichtlich beauftragten Trio-Abstammungsgutachtens sollte festgestellt werden, dass der rechtliche Vater des Kindes nicht der

biologische Erzeuger sei, da die Kindsmutter mit einem neuen Partner das Kind gezeugt habe und dieser die Vaterschaft anerkennen wolle. Die Eheleute leben seit 2010 getrennt, haben keine gemeinsamen Kind und seien noch nicht geschieden.

Im Zuge der routinemäßigen Labormethodik bei Abstammungsuntersuchungen fiel auf, dass der Putativvater lediglich Träger des X-Chromosoms war und dass das Y-Chromosom gänzlich fehlte. Nach Ausschluss laborinterner Fehler, die womöglich für einen Ausfall des Y-Chromosoms gesorgt haben könnten, stand der Verdacht des sogenannten „XX-Mann-Syndroms“ im Raum.

Weitergehende Analysen, unter anderem die Erstellung eines Y-STR-Profiles und die Detektion des „Sex determining region of Y“ (SRY)-Gens, brachten Aufklärung in der Suche nach dem fehlenden Y-Chromosom beim Putativvater.

P1-23

Comparison of forensic swabs used in sexual assault cases regarding DNA yield and handling (45)

S. Egger, C. Vöhringer, J. Währer, C. Wiegand, R. Janscak, K. Gerlach, I. Schulz, Institut für Rechtsmedizin der Universität Basel, Pestalozzistrasse 22, 4056 Basel, Switzerland

During sexual assaults, there is close physical contact or even an exchange of body fluids, and small to large amounts of DNA-containing material remain on the victim or the perpetrator. When examining victims and case relevant materials (e. g. clothing), these DNA traces can be recovered and analyzed, potentially providing incriminating evidence that helps investigators clarify case circumstances and may ultimately lead to the conviction of the offender. The applied DNA collecting method should be efficient and practicable for medical staff and should cause as little further stress to the victim as possible with procedures that do not take a long time.

For the sampling of the genital area, the most common method is the use of forensic swabs. There are various swab types commercially available with a range of different materials for swab heads, swab handles as well as packaging.

In this study, we compared the currently used swab type *Prionics ForensiX Evidence Collection Swab* with the two alternative models *Prionics ForensiX Evidence Collection SafeDry* and *Sarstedt Forensic Swab XL*, which differ both in swab materials and packaging. To represent typical sexual assault samples, 15 couples provided vaginal swabs taken with each model at specific time points after unprotected sexual intercourse (approved by ethics committee of north and central Switzerland, *Project-ID 2019-00508*). In addition to the evaluation of quantifiable DNA and the detectability of seminal fluid and sperm cells, the swab types and their packaging were rated regarding handling practicality by the test couples.

Statistical evaluation showed significant differences in quantifiable DNA between *Prionics* and *Sarstedt* swabs but no significant differences between the two *Prionics* models. These results, combined with the results of other parameters and handling scores, provide arguments for changing the swab model used in routine examinations, which will benefit victims, medical staff and investigators likewise.

P1-24

Identifizierung von mRNA- und DNA Methylierungsmarkern mittels MPS zur humanen Altersschätzung (159)

K. Hartmann*, C. Fix, J. Amendt, R. Zehner

Institut für Rechtsmedizin, Forensische Biologie, Universitätsklinikum, Goethe-Universität, Frankfurt am Main, k.hartmann@med.uni-frankfurt.de

Die forensische Altersschätzung ist relevant für behördliche und strafrechtliche Verfahren, in denen beispielsweise die Anwendung von Jugend- oder Erwachsenenstrafrecht geklärt werden muss. Etablierte Methoden zur Altersbestimmung sind jedoch z. T. unzuverlässig, ungenau oder stellen einen unzumutbaren körperlichen Eingriff dar. Ein neuer molekularbiologischer Ansatz ist die Altersschätzung mittels mRNA- oder DNA Me-

thylierungsmarker. Allerdings zeigen die bisher publizierten Daten trotz geringer mittlerer absoluter Abweichung (MAD), dass die Varianz zwischen geschätztem und tatsächlichem Alter weitaus höher ist, wodurch die Altersdiagnostik innerhalb der forensisch relevanten Altersgruppe zwischen 17 und 21 Jahren nicht zuverlässig möglich ist.

In dieser Studie wurden eine genomweite Analyse der C-Methylierung und eine Transkriptomanalyse mittels massiver Parallelsequenzierung von Blutproben durchgeführt. Insgesamt wurden Blutproben von 19 Personen im Alter von 18 bis 26 Jahren untersucht. Als Vergleichsgruppe wurde zusätzlich ein Probenkollektiv von 9 Personen zwischen 47 und 54 Jahren herangezogen. Eine erste Auswertung der Methylomdaten ermöglichte eine Diskriminierung von drei Altersgruppen (20–21 Jahren, 25–26 Jahren und 47–53 Jahren) mit jeweils ca. 1000 CpG-Stellen. Eine erneute Analyse der Datensätze ergab eine weitere Datenreduktion auf 50 CpG-Stellen zur Unterscheidung der verschiedenen Altersgruppen (18–21 Jahren, 24–26 Jahren und 47–54 Jahren). Die Auswertung der Transkriptomdaten zeigte eine mögliche Differenzierung dieser Altersgruppen anhand 7 potentieller Loci. Durch die Charakterisierung solcher Marker sollen neue Testsysteme generiert und validiert werden, mit denen eine präzisere Altersschätzung möglich ist.

P1-25

You gun't touch this! Transferentielle Variabilität der Spurenprofilzusammensetzung an Schusswaffen nach realitätsnahen alternativen Handhabungsszenarien (100)

A Gosch*, J Euteneuer, J Preuß-Wössner, C Courts

Institut für Rechtsmedizin, Universität Schleswig-Holstein Kiel, Arnold-Heller-Straße 12, 24105 Kiel, Deutschland

Moderne sensitive Methoden ermöglichen die forensisch-genetische Analyse geringster Mengen biologischen Materials wie sie häufig in Hautkontaktpuren zu finden sind. Eine Beurteilung derartiger Spuren und die Einordnung ihrer Entstehung in den Verbrechenkontext erfordert nicht nur die Individualisierung eines oder mehrerer Spurenverursacher, sondern auch eine Betrachtung möglicher Aktivitäten und Voraussetzungen, die zur Deposition des Spurenmaterials auf einer Oberfläche geführt haben können. Aus diesem Grund befasst sich eine stetig wachsende Anzahl an Studien mit der Untersuchung von Deposition, Transfer, Persistenz und Rückgewinnung biologischer Spuren.

Laut einer Abfrage von DNA-TrAC [1], einer publizierten, frei zugänglichen und durchsuchbaren Zusammenstellung bisher veröffentlichter DNA-Transferstudien, ist die Zusammensetzung von Hautkontaktpuren an Schusswaffen in Abhängigkeit von zur Deposition führenden Aktivitäten trotz der hohen Relevanz dieses Asservatentyps für die objektive Rekonstruktion von Schusswaffendelikten derzeit nicht ausreichend charakterisiert.

Aus diesem Grund wurden in der vorliegenden Studie zwei verschiedene Schusswaffen-Typen von zwei verschiedenen Individuen als Schusswaffenbesitzer und als Schütze in vier unterschiedlichen realitätsnah gestalteten Szenarien gehandhabt, welche plausiblermaßen in einem Gerichtsverfahren als alternative Hypothesen für die Entstehung von Spuren an/ auf Schusswaffen formuliert werden könnten.

In Spuren von verschiedenen Oberflächen der untersuchten Schusswaffen konnte biologisches Material des Schusswaffenbesitzers, des Schützen sowie indirekt transferiertes Spurenmaterial detektiert werden. Die Spurenprofilzusammensetzungen wiesen eine hohe Variabilität auf, welche auf die Waffenhandhabung, die Probenahmestelle und inter- sowie intraindividuelle Unterschiede zurückgeführt werden konnten.

Die gewonnenen Daten können zur Verbesserung evidenzbasierter Beurteilungen biologischer Spuren an Schusswaffenoberflächen beitragen.

Literatur

1. DNA-TrAC: <https://bit.ly/2KFHYAd>

P1-26

Willkommen Wolf! (?) Juristische und forensische Implikationen zur Rückkehr von *Canis lupus lupus* in Europa (166)

N. von Wurmb-Schwark¹, H. Granzin², J.-H. Modrow², T. Schwark³

¹ForGen-Forensische Genetik und Rechtsmedizin, Hamburg; ²Dr. Granzin Rechtsanwälte, Hamburg; ³Département Médecine Légale, Laboratoire national de santé, Dudelange, Luxemburg

Der Wolf galt lange Zeit in Deutschland als ausgerottet; der letzte Abschuss in Deutschland wird für 1904 angegeben. Nach der deutschen Wiedervereinigung wurde der Wolf 1990 unter gesetzlichen Schutz gestellt. 2000 gilt als das Jahr der Rückkehr und es wird offiziell vom ersten Wurf eines in der Muskauer Heide sesshaft gewordenen Pärchens berichtet. Heute, 2020, wird von weit über 1000 Wölfen in Deutschland ausgegangen. Das führt zu großer Freude bei vielen Naturliebhabern und Tierfreunden, triggert allerdings auch ursprünglich unvorhergesehene Konflikte. Dies liegt zum einen an dem strengen Schutz, den der Wolf genießt und zum anderen daran, dass der Wolf nicht das ursprünglich postulierte scheue Dasein eines versteckt lebenden Wildtiers führt. Dadurch ergeben sich nicht nur landwirtschaftlich und ökologische Auswirkungen und Konsequenzen; die Rückkehr des Wolfes ist zusätzlich unter forensischen und rechtsmedizinischen Aspekten interessant. In den Medien werden mittlerweile wieder Verdachtsfälle von Angriffen eines Wolfes auf Menschen präsentiert; Verkehrsunfälle – auch mit geschädigten Menschen – nehmen zu; und der Wolf stellt durch die Erweiterung seines Nahrungsspektrums neuerdings zusätzlich eine Gefahr für u. a. Rinder und Pferde dar.

Entstandene Schäden trägt normalerweise der Verursacher oder der für diesen Verantwortliche. Geht der Schaden von einem Hund aus, wäre dies der Besitzer und – je nach Höhe des Schadens – würde eine ordentliche rechtsmedizinische Begutachtung mit adäquater Spurensicherung und -bearbeitung zu einem vernünftigen und rechtssicheren Ergebnis führen können. Ist ein Wolf beteiligt, wird das Umweltamt benachrichtigt und bearbeitet den Fall. Häufig allerdings kann anfangs die Zuständigkeit nicht sicher ausgemacht werden und es stellt sich die Frage, wann entschieden werden muss, wie eine akkurate, beweissichere Bearbeitung erfolgen kann. Anhand dreier Fallvignetten mit unterschiedlichen Konstellationen sollen die sich durch eine (mögliche) Wolfsbeteiligung ergebenden forensischen Implikationen beleuchtet und die jeweiligen juristischen Grundlagen bzw. das sich ergebende Konfliktpotential dargestellt werden.

Posterausstellung 2 (Freitag) – Forensische Medizin, Forensic Nursing, Gewaltschutz, Klinische Rechtsmedizin (P2)

P2-01

The Use of Personal Protective Equipment by Forensic Personnel in COVID-19 (171)

Elizaveta Bogovskaya^{1,2}, Oksana Aleksandrova¹, Fauzia Singatullina³, Angelina Boroday⁴

¹Moscow Regional Research and Clinical Institute, Russia ²Russian Medical Academy of Postgraduate Education of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia ³Department of Forensic Medicine of Moscow region, Russia; ⁴Universidad Europea de Madrid, Spain

According to statistics from different countries during the spread of COVID-19, there are sick and dead health workers. WHO, in its March 03, 2020 article "Shortage of personal protective equipment endangering health workers worldwide", indicated that health workers rely on personal protective equipment to protect themselves and patients from infection. Based on WHO modelling: 89 million medical masks are needed every month. For viewing gloves–76 million gloves, the international demand

for glasses is–1.6 million per month. But, unfortunately, around the world, health workers point to a lack of protection. According to international data, during each outbreak of infections, doctors were at great risk: with SARS in 2002–2003, 21 % of all confirmed cases in the world are medical personnel. Now, similar statistics can be traced. In Italy, for example, more than 6200 infected people are doctors. (the total number of cases is more than 120 thousand). In Spain, health workers with COVID-19–more than 6500 people (12 % of the total number of infected). China has more than 3300 sick health workers (up to 12 % of all confirmed cases). According to the CDC, more than 60 thousand medical workers were infected in the United States. In the UK–more than 0.5 % of doctors. One vulnerable group of health workers is forensic health workers. Despite all protective measures, forensic experts are constantly at risk of contracting this deadly virus. In highly infectious diseases, it is important that posthumous procedures–from examination to burial–proceed as correctly and smoothly as possible. For this, a work schedule is provided. For the correct work of forensic doctors, personal protective equipment is of great importance. During the onset of COVID-19, 13,258,016 people were infected in the world. 576,751 people died, 11,770 people died in Russia. In accordance with Russian standards, all persons with infectious diseases are subject to autopsy. That is, at least 576,751 times forensic experts around the world could be susceptible to infection, in Russia–11,770 times. Autopsy is provided in compliance with sanitary rules, using type II personal protective equipment, with a certain disposal of medical waste. Results. Around the world, there are regulations for the use of personal protective equipment for medical workers in COVID. This is especially true for forensic doctors. Lack of PPE can cause infection of medics, which can contribute to the further spread of infection. WHO estimates that industry should increase production by 40 per cent to meet growing global demand.

P2-02

Non-letale Waffen? Lebensgefährlicher Kopfschuss durch Rubberball-Munition (76)

S M Schwarz¹, U Ebert², K Wendt³, J Dreßler¹, C Babian¹, B Ondruschka¹

¹Institut für Rechtsmedizin, Universität Leipzig, Leipzig; ²Landeskriminalamt Sachsen, Abteilung 6 Fachbereich 63 – Schusswaffen, Zweigstelle Leipzig, Leipzig; ³Wehrtechnische Dienststelle 91 der Bundeswehr, GF 450, Meppen

Schreckschusswaffen können bei falscher Handhabung und Treffern an vulnerablen Körperregionen auch schwerwiegende bis tödliche Verletzungen erzeugen. Zudem besteht in kriminellen Kreisen ein großes Interesse, diese in „scharfe“ Waffen umzuwandeln.

Bei einer in der Türkei produzierten Handfeuerwaffe im Kaliber 9 mm P.A.K. mit modifizierter Laufsperre handelt es sich um eine Mischform aus Schreckschuss- und scharfer Waffe. Der Waffenlauf ist hier nur verengt und nicht blockiert. Bauartbedingt lassen sich damit alle Munitionstypen im Kaliber 9 × 22 aus dieser Waffe abfeuern; auch 9 mm P.A. Rubber. Diese Patronenmunition beinhaltet ein ca. 0,6 g schweres Hartgummi-Geschoss und ist den lokalen Ermittlungsbehörden weitgehend unbekannt. Durch die Verfeuerung wird eine Projektilmündungsgeschwindigkeit bis über 500 m/s erreicht. Damit reicht die entstehende kinetische Energie auch über größere Schussdistanzen aus, um schwerste Verletzungen zu erzeugen.

Im vorliegenden Beitrag soll über das festgestellte Verletzungspotential anhand von drei Fällen aus dem Untersuchungsgut des Instituts für Rechtsmedizin berichtet und erste Ergebnisse aus den Beschussversuchen und Fallrekonstruktionen diskutiert werden.

P2-03

Die Abbremsung von Geschossen in Gelatineblöcken unterschiedlicher Länge. (114)

M. Glardon, T. Neufeldt-Schoeller, C. Fridle, J. Brünig, C. Schyma

Abteilung Forensische Medizin und Bildgebung, Institut für Rechtsmedizin, Universität Bern, 3012 Bern, Schweiz

Die Abbremsung eines Geschosses in Gelatineblocks von 12 cm Länge liess sich mithilfe einer Hochgeschwindigkeitskamera von Bild zu Bild darstellen [1]. Dabei zeigten sich jedoch Grenzen der örtlichen Auflösbarkeit, so dass lediglich eine quasi konstante Abbremsung von formstabilen Geschossen festgestellt werden konnte. Um die tatsächliche Abbremsung genauer darstellen zu können, wurde ein Scheibenmodell erprobt.

Gelatineblöcke von 1 bis 12 cm Länge wurden mit Vollmantelmunition ($n=62$) und mit Deformationsgeschossen Action-4 ($n=43$) aus einer Pistole Glock 17 im Kaliber 9 mm Luger beschossen und mit einer SA-X2 Hochgeschwindigkeitskamera (Photron), 40.000 Bildern pro Sekunde und 2,5 μ s Belichtungszeit, dokumentiert. Anhand der skalierten Bilder wurden mit AxioVision SE 64 Rel. 4.9 (Zeiss) die Geschossgeschwindigkeit vor und hinter dem Block berechnet. Die Blöcke wurden nach Beschuss längs aufgeschnitten und die Schusskanallänge auf ± 1 mm vermessen.

Die 8 g schweren Vollmantelgeschosse ($n=32$) wiesen Geschwindigkeiten von 318–343 m/s und eine lineare Abbremsung sowie eine entsprechende Energieabgabe auf. 30 Schuss 10,2 g schwere subsonic Vollmantelmunition hatten einen Geschwindigkeitsmedian von 268 m/s und zeigten eine ähnliche Charakteristik. Die Anfangsgeschwindigkeiten der Action-4 Deformationsgeschosse (6,1 g) variierten zwischen 389 und 435 m/s. Die Geschwindigkeitsabnahme zeigte einen linearen Zusammenhang mit der Durchdringungstrecke, während sich die absolute Energieabgabe am besten durch einen logarithmischen Verlauf darstellen liess.

Die vorgestellte Vorgehensweise ist zwar aufwändig, verspricht jedoch genauere Referenzkurven der Abbremsung resp. Energieabgabe für das jeweilige Geschoss.

Literatur

1. Schyma C, Infanger C, Müller R, Bauer K, Brünig J (2019) The deceleration of bullets in gelatine—A study based on high-speed video analysis. *Forensic Sci Int* 296:85–90. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.01.017>

P2-04

Metallrohr als Schusswaffe – ein Fallbericht (163)

S. Axmann, L. Ernst, T. Germerott

Institut für Rechtsmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland

Hintergrund: Suizide durch den Gebrauch von Feuerwaffen sind in Deutschland ein eher seltenes Ereignis. Von insgesamt 10.144 Suiziden im Jahr 2011 in Deutschland starben 753 (7,4 %) durch Feuerwaffen, wie der GBE-Bund berichtet. Davon suizidierten sich 237 (31,5 %) Personen mit „Handfeuerwaffen“, 72 (9,6 %) mit „Gewehr, Schrotflinte oder schweren Waffen“ und der größte Anteil mit 444 Personen (59,0 %) „sonstigen oder nicht näher bezeichneten Feuerwaffen“.

Fallbericht: Wir berichten über einen Fall eines ungewöhnlichen Suizids aus dem Jahr 2011, bei dem der tödliche Schuss durch ein Metallrohr abgegeben wurde.

Nachdem der Mann am Abend des Ereignisses auf Zuruf nicht antwortete, hielt seine Tochter Nachschau. Dieser lag leblos und mit einer flächenhaften Antragung wie von Blut auf dem Boden. Im Zentrum dieser Blut-antragung fand sich eine rundovale Abdruckmarke, die wiederum von einem lochförmigen Defekt durchsetzt war. Eine Waffe konnte zunächst nicht aufgefunden werden. Im Bereich des Leichnams fand sich allerdings ein rohrartiger Gegenstand, in dem eine leere Patronenhülse steckte. Hierbei handelte es sich um eine Art Metallrohr, in das eine Patrone mit dem Kaliber 0,22 lr eingeführt werden konnte und somit als Schusswaffe diente. Durch einen Schlag mit einem Hammer auf das Zündhütchen erfolgte die Schussauslösung. Nach dem Ergebnis der rechtsmedizinischen Un-

tersuchung verstarb der Suizident an einem akuten Herzpumpversagen bei Herzdurchschuss.

Ein beruflicher oder ein privater Bezug zu Schusswaffen konnte nicht hergestellt werden, so dass die Herkunft der Patronen unklar blieb.

P2-05

Non-fatal left ventricle gunshot penetration and arterial bullet embolization (138)Y. Kolev¹, P. Petrov², I. Kavalzhiev³

¹Department of Forensic medicine, District Hospital MBAL, Gabrovo, Bulgaria; ²Cardiac Surgery, Acibadem City Clinic Cardiac Surgery Hospital Burgas, Burgas, Bulgaria; ³Vascular Surgery, Acibadem City Clinic Tokuda Hospital, Sofia, Bulgaria

Survival after heart penetration by a gunshot bullet is a rare incident. The clinical presentation of a penetrating cardiac injury depends on several factors, such as the type of the object, size of the wound, structures damaged, the presence of hemopericardium, and associated noncardiac injuries. The case presented is about an accident during hunting where a 45-years old man sustained one gunshot wound to the thorax. After the transportation to the nearest district hospital, CT evaluation revealed a bullet embedded in the heart, patient being stable. In a state of emergency, cardiac surgery was performed and a 9 mm gunshot pellet was found penetrating the left ventricle wall, which entered the ventricle in the beginning of surgery. The cardiac wall was successfully repaired and the patient was moved in a good condition to another hospital for further vascular surgery—to remove the migrated pellet, causing embolization of abdominal aorta at the level of Th10. After the surgery the patient recovered and was asymptomatic. The chest and abdomen CT scan and CT angiography were very helpful for forensic reconstruction of the ballistics of the accident, for the needs of the legal investigation of the case.

Keywords: gunshot wound, cardiac penetration, arterial bullet embolization, CT-reconstruction, ballistics, forensic imaging

P2-06

Kinematikanalyse von Motorradunfällen und Ableitung von verletzungsmechanisch relevanten Anprallparametern (139)

A. Thalhammer, K. Bauer, S. Schick, M. Graw, S. Peldschus

Biomechanik und Unfallforschung, Institut für Rechtsmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität LMU, München

Einleitung: Motorradfahrer sind im Vergleich zu anderen Verkehrsteilnehmern einem deutlich erhöhten Risiko ausgesetzt, bei einem Verkehrsunfall schwer verletzt oder getötet zu werden. Im Jahr 2018 war das fahrleistungsbezogene Risiko, bei einem Unfall tödlich zu verunglücken, für Motorradfahrer über 30 mal höher als für Pkw-Insassen [1,2]. Für die Entwicklung zielgerichteter Maßnahmen im Bereich der passiven Sicherheit müssen die Kinematik der Motorradfahrer sowie die im Unfallablauf einwirkenden Kräfte und Belastungen möglichst realitätsnah beschrieben werden können.

Material und Methoden: Es wurde ein mehrstufiger Ansatz entwickelt, um die für Zweiradunfälle typischerweise komplexe Kinematik hinsichtlich des Bearbeitungsaufwands möglichst effizient rekonstruieren zu können, ohne dabei maßgebliche Ungenauigkeiten bei den Ergebnissen in Kauf zu nehmen. Dabei wurden relevante Parameter wie Anprallgeschwindigkeiten, Anprallwinkel und Objekteigenschaften ausgewählt und ermittelt. Die Analyse von über 250 Realunfällen dient als Grundlage für die Identifikation von möglichen Verletzungsmustern bzw. Häufungen von bestimmten Randparametern und einer entsprechenden Gruppierung der Fälle. Dies ermöglicht eine zielgerichtete vertiefte Analyse von repräsentativen Einzelfällen.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Als führende Körperregion bei schwerst verletzten Motorradfahrern konnte der Thorax identifiziert werden. Neben der Anprallgeschwindigkeit kristallisierte sich der Radius des Anprallobjekts als besonders relevant in Hinblick auf das Verletzungsrisiko wieder.

Mit dem entwickelten Ansatz wird ein Beitrag zur Auflösung des grundsätzlichen Zielkonfliktes in der Forschung zur Motorradsicherheit zwischen sinnvoller Abdeckung des Realunfallgeschehens und notwendiger Datentiefe im Einzelfall geleistet und die Reduktion von Unfallfolgen für Motorradfahrer unterstützt.

Literatur

1. Statistisches Bundesamt (2019) Verkehr und Verkehrsunfälle 2019“. Statistisches Bundesamt, Fachserie 8 Reihe 7.
2. Bundesanstalt für Straßenwesen (2019) Verkehrs- und Unfalldaten – Kurzzusammenstellung der Entwicklung in Deutschland

P2-07

Forensische Bildgebung 2.0 (157)

S. Heinze¹, K. Yen¹, A. Tsaklaidis¹, L. Klein², A. By², M. Kachelrieß², H. P. Schlemmer², S. Sawall²

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Institut für Rechts- und Verkehrsmedizin, Heidelberg, Deutschland; ²Deutsches Krebsforschungszentrum, Abteilung für Radiologie, Heidelberg, Deutschland

Die photonenzählende CT (PCCT) wurde im Jahr 2019 das erste Mal für postmortale rechtsmedizinische Ganzkörper-CT Untersuchungen verwendet. Die neuartigen photonenzählenden Detektoren versprechen zahlreiche Vorteile gegenüber der konventionellen energieintegrierenden CT (EICT), die für die forensische Bildgebung von Interesse sein können. So erlauben die neuen Detektoren eine höhere Auflösung, geringeres Bildrauschen und bieten infolge der spektralen Eigenschaften eine Verbesserung des Bildkontrasts. In den letzten 12 Monaten wurden an zahlreichen typischen Fällen der rechtsmedizinischen Praxis neben herkömmlichen EICT-Messungen weitere Untersuchungen mittels PCCT (SOMATOM CountT, Siemens, Germany) durchgeführt. Das neue System basiert auf einem klinischen Dual-Source CT (SOMATOM Definition Flash, Siemens Healthineers, Forchheim, Germany), in dem einer der zwei konventionellen energieintegrierenden Detektoren durch einen photonenzählenden Detektor ausgetauscht wurde. Die Vor- und Nachteile sowie die sich aufgrund der neuen Technik ergebenden Möglichkeiten für die forensische Bildgebung werden vorgestellt und erläutert.

P2-08

Fotogrammetrische Rekonstruktion von Weichgewebeproben zur experimentellen Untersuchung stumpfer Gewalteinwirkung (162)

F. Lanzl^{1,2}, F. Duddeck^{2,3}, S. Peldschus¹

¹Abteilung für Biomechanik und Unfallforschung, Institut für Rechtsmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität München, Nussbaumstr. 26, 80336 München; ²Professur für Computational Mechanics, Technische Universität München, Arcisstr. 21, 80333 München; ³School of Engineering and Materials Science, Queen Mary University of London, Mile End Road, London E1 4NS, Großbritannien

In der rechtsmedizinischen Praxis stellen Verletzungen infolge stumpfer Gewalteinwirkung einen der am häufigsten analysierten Verletzungstypen dar. Allerdings ist bisher noch wenig über die Mechanik der beteiligten Weichgewebe bekannt bzw. darüber, wie diese das zu beobachtende Verletzungsbild bei stumpfem Trauma beeinflussen. Daher wurden Fallturmversuche an Weichgewebeproben durchgeführt, um das Verhalten der verschiedenen Gewebesichten unter stumpfer Gewalteinwirkung näher zu untersuchen. Für die Auswertung dieser Experimente spielt die Ermittlung der exakten Probengeometrie eine entscheidende Rolle. Diese stellt jedoch aufgrund des geringen Verformungswiderstandes des Weichgewebes eine gewisse Herausforderung dar, da Vermessungen von Hand, z. B. mit einem Messschieber, zu relevanten Messfehlern aufgrund ungewollter Probenkompression führen können. Deshalb wurde ein Ansatz zur berührungslosen Vermessung mittels fotogrammetrischer Rekonstruktion entwickelt. Hierzu wurde die Weichgewebprobe auf einem Drehteller platziert und von verschiedenen Ansichten fotografiert, die insgesamt eine 360° Abbildung der Probe darstellen. Als Maßstab wurde ein Würfel mit einer exak-

ten Kantenlänge von 10 mm verwendet. Fotografien wurden vor und nach den Fallversuchen gemacht, die Position von Probe und Würfel blieb während des Experiments unverändert. Die 3D Geometrie der Proben wurde in *Agisoft PhotoScan* (*Agisoft LLC*) rekonstruiert, Skalierung und eigentliche Vermessung der Proben erfolgte in *3-matic* (*Materialise GmbH*). Ferner wurden die Dimensionen jeder Probe vor und nach dem Fallversuch verglichen, wobei der Würfel als Referenz genutzt wurde, um die Geometrie beider Proben in *3-matic* übereinanderzulegen. Daher ermöglicht diese Methode nicht nur eine berührungslose Messung der Probengeometrie, um Messfehler zu minimieren, sondern auch die Visualisierung der Probendeformation nach Belastung im Fallversuch. Dies wäre mit konventionellen Messmethoden kaum möglich, kann jedoch aufschlussreiche Einblicke in die Mechanik der Weichgewebe unter stumpfer Gewalteinwirkung gewähren. Ferner beansprucht der Aufnahmevergange relativ wenig Zeit und abgesehen von einer guten Kamera und der Software zur Rekonstruktion ist kein zusätzliches Equipment für die Fotogrammetrie nötig, weshalb diese Methode auch Anwendung in der Analyse und Katalogisierung forensischer Beweise finden könnte.

P2-09

Virtual anthropology: do 3D surface scans and CT scans compare to macroscopic observation? A preliminary study. (55)

Abegg C^{1*}, Balbo^{1,2} I, Dominguez^{1,3} A, Grabherr¹ S, Campana¹ L, Moghaddam^{1,4*} N.

¹University Center of Legal Medicine Lausanne-Geneva, University of Lausanne, Lausanne, Switzerland; ²Università di Bologna, Bologna, Italy; ³School of Health Sciences (HESAV), University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland (HES-SO); ⁴Swiss Human Institute of Forensic Taphonomy. *Corresponding authors: Claudine-Violette.Abegg@chuv.ch, Negahnaz.Moghaddam@chuv.ch.

Virtual anthropology is fast becoming a major subdiscipline of forensic anthropology, aiming to translate the methods used on actual bones to the virtual environment, using 3D models of human remains. While great advances have been made in this endeavour in the past decade, several interrogations concerning how reliable these models are and what their proper use within the forensic context should be remain unanswered. The research presented shows the results of the investigations into a fundamental principle of virtual anthropology: whether the way we perceive and apply an anthropological method is truly similar when looking at bones macroscopically and through various 3D media. In total, ten craniums of known age and sex were scanned using a CT scanner and a 3D surface scanner. Two observers applied a defined staging method to eight suture sites, first looking at the bone macroscopically, then on the 3D surface scan, and finally on the CT scan. These observations were repeated twice, with an interval of two weeks. Intra- and inter-observer error were evaluated, and statistical analyses using two sample t-tests were performed. The results show a high degree of inter-observer error. Furthermore, the data obtained from 3D surface scans differ from macroscopic observation for both observers, suggesting that the kind of structures under consideration (sutures) might be problematic when using the chosen configuration of this visualization medium. Indeed, the chosen 3D scan resolution led to larger differences in the interpretation of the appearance of the sutures resulting in some structures appearing different to macroscopic observations. In the same settings however, CT scans yielded results comparable to those obtained through macroscopic observations. These results offer many possibilities for future research, including indications on the kind of anthropological methods and anatomical landmarks that might be reliably transferable to the virtual environment.

P2-10

Computer tomographic analysis of animal faeces after scavenging human remains (136)

S. Blache^{1,2}, J. Sigris³, T. Rost¹, E. Scheurer¹, K. Gerlach¹, H. Wittig¹

¹Institute of Forensic Medicine, University of Basel, Pestalozzistrasse 22, 4056 Basel, Switzerland; ²Institute of Anatomy, University of Basel, Pestalozzistrasse 20, 4056 Basel, Switzerland; ³Department of Biomedical Engineering, University of Basel, Gewerbestr. 14, 4123 Allschwil, Switzerland

A common cause of post-mortem indoor injuries is animal scavenging. In our case the body of a 38-year-old woman was found in her living room. The death scene indicated a drug addiction. The regions of the face and neck were almost completely skeletonized and showed a large tissue defect with bite wounds on the edges. A German shepherd and two cats lived at the scene. Animal faeces were distributed in the apartment.

A complete forensic examination inclusive of Computer tomography (CT) and histology was performed. The autopsy provided no morphological cause of death but indications of intoxication. The missing parts were: tongue, pharyngeal ring, soft tissues of the neck, thyroid gland, larynx, trachea, oesophagus and cervical vertebrae 3–6. Furthermore some piercings were lacked. Therefore, the animal faeces were scanned using a multi-slice CT in order to look for the missing parts. CT is particularly useful for the localization, detection, and identification of foreign objects. Hounsfield Unit (HU) measurements can improve this.

The CT examination of the body showed the absence of several vertebrae and some piercings. In the CT reconstruction of one of the dog's faeces x-ray dense objects could be detected. Some of these structures had an osseous shape (HU: 500–1300) and two had the shape of a jewel (HU: 2900–3200). Two metal jewels as seen in CT and several bone fragments were found manually. We assume that the bone fragments found in the faeces are most likely from the corpse.

Furthermore, the two pieces of jewellery could be distinguished due to the comparatively higher density than human tissue based on HU measurements. HU measurements are important for material and object identification and can be useful to distinguish between forensically more or less relevant objects. Due to the CT scan we were able to identify the forensically relevant animal faeces efficiently prior to their manual investigation.

P2-11

Minimally Invasive Robotic Biopsies with Force Sensing (135)

M. Neidhardt^{1a}, M. Gromniak^{1a}, A. Heinemann², K. Püschel² und A. Schlaefer¹

¹Institute for Medical and Intelligent Systems, Technical University Hamburg; ²Institute for Forensic Medicine, University Medical Center Hamburg-Eppendorf

^aAuthors contributed equally.

Introduction: Minimally invasive autopsies (MIA) with a robot are a promising alternative when conventional autopsies (CA) are not feasible due to time, cost or ethical objections. Moreover, in the case of a pandemic, a robotic MIA can reduce the risk of infections for the examiner. We present first results of a CT-guided robotic system with force sensing.

Material and Methods: A CT-scan is acquired of the corpse and the medical staff can define targets as well as the needle trajectory. We insert biopsy needles with a light-weight robot that can be placed freely next to the corpse and offers high flexibility in defining targets and trajectories. A tracking camera relates the robot's position to the CT imaging frame. Forces at the needle shaft are recorded while the robot performs a fully automated needle insertion. Our system can be further extended by sensing elastic tissue properties in front of the needle for sample verification. For this purpose, we employ optical coherence tomography imaging for tracing excited shear waves inside the tissue. First in lab results have shown that elastic properties of tissue can be estimated through the needle [2].

Results: We realized our setup and evaluated needle placement. Quantitative evaluation without additional sensing resulted in a mean distance between the needle tip and a target in wax phantoms of 4.32 ± 1.27 mm and in corpses 10.81 ± 4.44 mm [1]. We report maximum forces of 6.16 ± 1.55 N

along the needle shaft during insertions. Outliers were detected through force-torque sensing.

Conclusion: Robotic MIA offer high flexibility and can be easily integrated into a CA workflow. First results show a sufficient accuracy for punctures of larger blood calves. Needle placement accuracy can be further increased through force sensing and imaging of local tissue deformations.

References

1. Gromniak M, Neidhardt M, Heinemann A, Püschel A, Schlaefer A (2020) Needle placement accuracy in CT-guided robotic post mortem biopsy. *Current Directions in Biomedical Engineering*.
2. Latus S, Christoph O, Schlüter M, Rehra J, Bizon K, Schulz-Hildebrandt H, Saathoff T, Hüttmann G, Schlaefer A (2017) An approach for needle based optical coherence elastography measurements. *MICCAI*.

P2-12

Optischer 3D-Scan am Lebenden? Erste Erfahrungen mit einer Abdeckung der Augen (62)

K. Buße, U. Buck, J. Brünig, N. Schwendener, C. Schyma

Forensische Medizin und Bildgebung, Institut für Rechtsmedizin, Universität Bern, 3012 Bern, Schweiz

Einleitung: Die dreidimensionale Dokumentation von geformt imponierenden Verletzungen an Lebenden und Verstorbenen wird heutzutage in einigen rechtsmedizinischen Instituten routinemässig angewendet. Hierbei kommen verschiedene Messmethoden, bei Lebenden vorwiegend die Photogrammetrie und handgeführte optische 3D-Scanner, zum Einsatz (1). Optische 3D-Scanner aus der Go!SCAN 3D Produktreihe der Fa. Creaform sind aufgrund der Lichtmusterprojektion laut Hersteller allerdings nicht für Personen, die an photosensibler Epilepsie leiden, geeignet (2).

Methode: Als handgeführter optischer 3D-Scanner kam der Go!SCAN 50 zum Einsatz. Die Untersuchung erfolgte an 20 freiwilligen, aufgeklärten, erwachsenen Probanden. Das Gesicht der Probanden wurde bei geöffneten Augen, geschlossenen Augen und mit einer Schlafmaske abgedeckten Augen jeweils 15 s lang gescannt. Anschliessend füllten die Probanden einen Fragebogen hinsichtlich ihrer Wahrnehmungen und des Befindens während der verschiedenen Gesichtsscans aus.

Ergebnis: Erste Auswertungen zeigen, dass das projizierte Licht des Scanners bei geöffneten sowie geschlossenen Augen sehr stark wahrgenommen und grösstenteils als unangenehm empfunden wurde. Beim Tragen der Schlafmaske fühlten sich alle Probanden wohl, nur einzeln konnte das Licht des Scanners stark gedämpft trotzdem noch wahrgenommen werden.

Diskussion: Wie unangenehm das vom Scanner projizierte Licht von den Probanden empfunden wurde, war individuell verschieden. Dank der verwendeten Schlafmaske konnte die Wahrnehmung des vom Scanner projizierten Lichts fast vollständig unterbunden werden. Jedoch wird durch die Schlafmaske relativ viel Gesichtsfläche rund um die Augen abgedeckt und dort gelegene Verletzungen können somit nicht gescannt werden.

Fazit: Ohne Bedeckung der geöffneten als auch geschlossenen Augen ist für alle Probanden das vom Scanner projizierte Licht deutlich wahrnehmbar. Eine geeignete Bedeckung der Augen könnte diese zum Teil unangenehme, möglicherweise epileptogene Wahrnehmung unterbinden. Die Grösse der Bedeckung sollte allerdings minimiert werden.

Literatur

1. Buck U, Busse K, Campana L, Schyma C (2018) Validation and evaluation of measuring methods for the 3D documentation of external injuries in the field of forensic medicine. *Int J Legal Med* 132(2):551–561. PubMed PMID: 29260394
2. Creaform/Ametek. VXelements Version 7.0.3 Build 2543 2019.12.19 ed2020-13-05

P2-13

Veränderungen verschiedener Gewebe und Organe durch PMCTA-Trägersubstanzen (87)

G. M. Bruch^{1,2,3,4}, F. T. Fischer², T. Fracasso^{1,3}, S. Grabherr^{1,3}, P. Genet^{1,3}

¹Centre Universitaire Romand de Médecine Légale, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois, Chemin de la Vuille 4, CH – 1000 Lausanne 25, Schweiz; ²Institut für Rechtsmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität München, Nussbaumstr. 26, D – 80336 München, Deutschland; ³Centre Universitaire Romand de Médecine Légale, Hôpitaux Universitaires de Genève, Rue Michel-Servet 1, CH – 1211 Genève 4, Schweiz; ⁴Université de Genève, Rue du Général-Dufour 24, CH – 1211 Genève 4, Schweiz

Aktuell werden in der Rechtsmedizin verschiedene Kontrastmittel (KM) in Verbindung mit Trägersubstanzen zur Durchführung von postmortalen (pm) Angiographien mit Hilfe von Computertomographie (PMCTA) verwendet. Zahlreiche Studien haben bereits die Vor- und Nachteile von lipophilen Kontrastmitteln, z. B. Angiofil® in Mischung mit Paraffinöl, aufgezeigt. Iodbasierte, hydrophile Kontrastmittel wie Accupaque® in Verbindung mit einer wasserlöslichen Trägersubstanz, z. B. Polyethylenglycol (PEG), kommen ebenfalls in der pm-Angiographie zur Anwendung, sind allerdings bisher weniger detailliert beschrieben. Das Ziel dieser Arbeit ist die Beschreibung von Organ- und Gewebsveränderungen durch die o. g. Trägersubstanzen sowie deren möglichen Veränderungen durch einen in-vitro Versuch.

Nach der Durchführung einiger PMCTAs mit PEG 200 als Trägersubstanz fielen in den anschließenden Obduktionen Veränderungen am Gewebe auf, welche nach Angiographien mit Paraffinöl bisher nicht beschrieben wurden. Insbesondere kleine, bröselige Thromben in den Gefäßen, partielle Verhärtungen von Organ- und Gefäßoberflächen sowie eine rosa Verfärbung von sonst klaren Flüssigkeiten wurden beobachtet.

Um Veränderungen am Leichnam durch die verwendeten KM-Trägersubstanzen PEG 200 und Paraffinum subliquidum darzustellen und zu vergleichen, wurden im Rahmen einer Obduktion flüssiges Oberschenkelvenenblut sowie Proben der Herzmuskulatur, Lunge, Leber, Fettgewebe, Untere Hohlvene, Bauch- und Herzkranzschlagader entnommen und in den beiden genannten Flüssigkeiten (Raumtemperatur) asserviert. Der Zustand der Proben wurde während der Obduktion sowie 24 h und 72 h nach Asservierung fotografisch dokumentiert. Nach 24 h fiel bei den in PEG 200 eingelegten Gewebe- und Organproben bereits eine deutliche Verfestigung nahezu aller Strukturen auf. Am Auffälligsten war eine Verhärtung der Gefässwände sowie der Leber und des Herzmuskels. Alle PEG 200 assoziierten Proben erschienen wie fixiert. Zusätzlich hatten sich bröselige Blutagglomerate in dem zuvor flüssigen Blut gebildet. Demgegenüber wiesen die in Paraffinöl eingelegten Proben eine weiche, gewebstypische Konsistenz auf. Allerdings zeigten diese Proben bereits nach 24 h erste Fäulniszeichen i. S. einer Grünverfärbung.

Die Unterschiede, die wir an den Gewebe- und Organproben beobachteten und fotografisch festgehalten haben, sollen hier präsentiert werden.

Schlüsselwörter: PMCTA, forensische Bildgebung, Angiographie, Trägersubstanzen, Paraffinöl, PEG

P2-14

3D printed splint designed by 3D surface scanner for patients with hand allodynia: a fortuitous collaboration between clinic and forensics (37)

S. Schranz¹, L. Campana¹, M. Giroud², S. Hertig³, C. Egger¹

¹Unit of Forensic Imaging and Anthropology, University Center of Legal Medicine, Lausanne – Geneva, Switzerland; ²Clinical Neuroscience Department, Geneva University Hospitals, Geneva, Switzerland; ³Surgery Department, Geneva University Hospitals, Geneva, Switzerland

Allodynia is a pain of neuropathic origin, triggered by a stimulus that is normally painless. For example, a slight touch of the skin or a slight sensation of hot or cold is extremely painful. Rehabilitation of allodynia is long and uncertain. Protecting the pain area from stimuli is a priority of care. The pain caused when manufacturing a classic molded orthosis is unbearable

for the patient. The orthosis has a life time, and experience shows that it is not possible to reproduce an identical splint. The present work consisted in the creation of protective splints by 3D print. The size, shape and texture of the limb were first digitalised painless and contactless by our forensic 3D surface scanner team (a fortuitous collaboration). The data was then used to digitally design the splint, in a specific 3D printer format. The pro and cons of 3D orthosis versus standard molded orthosis from the point of view of the patient and the practitioner and time/cost comparison are discussed. We conclude with the evaluation of a larger scale application and related indications of this technology.

P2-15

Zufällige Entdeckung einer Herpes-Enzephalitis dank MRT-Untersuchung (94)

P. Genet^{1,2}, C. Castiglioni¹, J.-B. Zerlauth³, D. Merkler⁴, T. Fracasso^{1,2}

¹Centre universitaire romand de médecine légale, Centre hospitalier universitaire vaudois, Chemin de la Vuille 4, CH-1000 Lausanne, Schweiz.; ²Centre universitaire romand de médecine légale, Hôpitaux Universitaires de Genève, Rue Michel Servet 1, CH-1211 Genf, Schweiz.; ³Centre d'Imagerie Diagnostique de Lausanne, Grand-Chêne 8 bis, CH-1003 Lausanne, Schweiz.; ⁴Département de Pathologie et d'Immunologie, Service de Pathologie Clinique, Université et Hôpitaux Universitaires de Genève, Rue Michel Servet 1, CH-1211 Genf, Schweiz.

Eine Herpes-Enzephalitis ist eine Entzündung des Gehirns welche durch eine Infektion durch Herpes-simplex-Viren (HSV-1 und HSV-2) hervorgerufen wird. Es handelt sich um eine seltene Virus-Enzephalitis, die jedoch häufig tödlich verläuft. Postmortal ist die Diagnose nicht immer einfach zu stellen, v. a. wenn die Person vor ihrem Tod keine entsprechenden Symptome zeigte und daher nicht alle wichtigen postmortalen Untersuchungen eingeleitet werden können. Hervorzuheben sei, dass die makroskopische Untersuchung des Gehirns, sowie falls vorhanden, eine CT-Untersuchung unauffällig sein können.

Wir beschreiben hier einen Fall eines 61-jährigen Mannes der bei sich zuhause tot aufgefunden wurde. Vor seinem Tod beklagte er keine Symptome und war auch nicht für Vorerkrankungen bekannt. Bei der Obduktion wurde der Verdacht auf eine Lungenentzündung geäußert. Die makroskopische Untersuchung des Gehirns war unauffällig. Die Auswertung der histologischen Schnitte des Gehirns zeigte kleine Herde von Entzündungszellen im Bereich des Gehirnstamms. Die detaillierte Analyse eines MRT-Scans durch einen Neuroradiologen, welcher vor der Obduktion durchgeführt worden war, zeigte eine Hypointensität in der T1-Wichtung sowie eine Hyperintensität in der T2-Wichtung des Stirn- und Schläfenlappens, mit Schädigung des Gyrus cinguli beidseits, des Lobus limbicus und der Inselrinde linksseitig, welche den Verdacht einer Herpes Enzephalitis nahelegte. Daraufhin durchgeführte neuropathologische, immunhistochemische Untersuchungen des Gehirns zeigten Infiltrate insbesondere im Bereich des Gehirnstamms von CD3+ T Zellen, von denen zahlreiche CD8+ zytotoxischen T Zellen entsprachen. Diese Infiltrate waren von CD68+ Makrophagen/aktivierten Microglia begleitet. Zudem konnte immunhistochemisch eine HSV1-Positivität der Hippocampi nachgewiesen werden. Dieser Fall veranschaulicht wie leicht eine Diagnose verfehlt werden kann und wie wichtig interdisziplinäre Untersuchungen sind, sowie vor allem die grosse Bedeutung der MRT-Untersuchung für die Analyse des Gehirns, ohne welche die Diagnose nicht möglich gewesen wäre.

P2-16

Frakturen bei einem Kleinkind – Kindesmisshandlung vs. Zöliakie und Vitamin-D-Mangel (113)

T. Wolter, R. Dettmeyer

Institut für Rechtsmedizin, Justus-Liebig-Universität Gießen, Universitätsklinikum Gießen & Marburg, Frankfurter Str. 58, 35392 Gießen

Einleitung: Der Zusammenhang von systemischen Malabsorptionsstörungen und Frakturen im Kindesalter ist bis heute wenig erforscht.

Im konkreten Fall stellte sich ein Kleinkind mit einer auffällig hohen Zahl an Frakturen nach vermeintlichen Bagateltraumen vor. Es stellte sich die Frage, ob eine Kindesmisshandlung oder eine systemische Störung Ursache der Frakturen sein könnte.

Ob bei Kleinkindern mit Zöliakie eine erhöhte Frakturneigung besteht, ist bei einer Prävalenz von 0,9 % immer noch selten zu klären. Rechtsmedizinisch relevant wird dies jedoch bei Frakturen mit Verdacht auf Kindesmisshandlung.

Fallbericht: Ein 3 Jahre altes Mädchen wurde im Alter von 7 Monaten erstmals klinisch vorgestellt. Ihr älterer Bruder habe ihr den Oberarm verdreht. Radiologisch wird der Verdacht auf eine Wulstfraktur ohne Dislokation des linken proximalen Humerus nahe der Metaphyse angegeben. Im Alter von 1 Jahr sei das Mädchen beim Rutschen hängen geblieben und habe sich eine distale Tibia- und Fibulafraktur rechts zugezogen.

Bei einem späteren Abrutschen um ca. 10 cm mit Umknicken des Sprunggelenkes ohne Sturz sei es ebenfalls zu einem Schien- und Wadenbeinbruch gekommen.

Danach sei die Diagnose einer Zöliakie gestellt worden. Bei einem weiteren Sturz zu ebener Erde habe sich das Kind eine distale Radiusfraktur zugezogen, bei einem Tritt auf ein Spielzeug sei es darüberhinaus zu einer Mittelfußfraktur gekommen.

Diskussion: Bei einer Zöliakie kann sich, bei malabsorptivem Pathomechanismus den Vitamin-D- sowie den Calcium- und Phosphatstoffwechsel betreffend, grundsätzlich eine Osteoporose und/oder eine Rachitis im Sinne einer Osteomalazie entwickeln. Eine damit einhergehende erhöhte Frakturneigung ist vorstellbar. Während eine leicht erhöhte Frakturneigung bei Erwachsenen bekannt ist, finden sich für Kleinkinder lediglich Kasuistiken. Für die Differentialdiagnose von krankheitsbedingten Frakturen versus misshandlungsbedingten Frakturen bedarf es einer Abklärung der diagnostischen Kriterien für eine Osteomalazie und Osteoporose (Labor, Radiologie). Rechtsmedizinischerseits müssen Lokalisation, Art, Häufigkeit und behauptete Entstehungsweise von Frakturen betrachtet werden.

P2-17

Perineale Verletzung einer 8-Jährigen durch Überrolltrauma (133)

I. Duval, B. Madea, J. Geile, E. Doberentz

Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Bonn, Stiftsplatz 12, 53111 Bonn

Hintergrund: Bei anogenitalen Verletzungen von Kindern liegt meist der Verdacht auf sexuellen Missbrauch nahe. Ist eine akzidentelle, direkte Gewalteinwirkung ursächlich, dann handelt es sich häufig um Pfählungsmechanismen. Aber auch indirekte Gewalteinwirkung kann zu Verletzungen des Anogenitalbereichs führen.

Kasuistik: Ein 8-jähriges Mädchen war desorientiert und bewusstseinsgetrübt auf dem Bürgersteig an einer Straße aufgefunden und in ein Krankenhaus gebracht worden. Dort fielen im Rahmen der Erstuntersuchung zunächst Schürfungen an Rumpf und Extremitäten sowie ein Einriss des Perineums auf. Die behandelnden Ärzte verständigten die Polizei bei Verdacht auf sexuellen Missbrauch. Im Rahmen einer zeitnah durchgeführten CT-Untersuchung zeigten sich des Weiteren u. a. Lungenkontusionen, Lacerationen von Milz und Nieren und eine Beckenfraktur als Zeichen eines erheblichen Traumas, so dass sich der Verdacht auf einen Verkehrsunfall ergab.

Diskussion: Anogenitale Verletzungen von Kindern stellen ein eher seltenes Verletzungsbild dar, bei dem der Ausschluss einer Entstehung durch sexuellen Missbrauch obligat ist. Liegen keine Angaben zur Traumagenese vor, so kann das extragenitale Verletzungsbild wegweisend zur Beurteilung sein. Im vorgestellten Fall war der Einriss des Perineums auf einen Überrollvorgang durch einen Pkw mit am ehesten massivem Spreizen der Beine und dadurch Einwirken erheblicher Zugkräfte auf den Anogenitalbereich zurückzuführen.

P2-18

Tötung, Suizid oder Unfall? – Die Bedeutung der Fundortarbeit und der postmortalen Computertomographie (115)

J. Baumgarten¹, S. Plenzig¹, M. A. Verhoff¹, A. Bucher², C. Lux¹

¹Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Frankfurt am Main, Frankfurt am Main; ²Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, Universitätsklinikum Frankfurt am Main, Frankfurt am Main

Eine 84-jährige Frau wurde leblos auf der Toilette ihrer Wohnung sitzend aufgefunden, in ihrem Mund befanden sich dabei Klopapier sowie ein Gardinenhalteband, an ihrer Kleidung Antragsungen von Erbrochenem. Im Rahmen der postmortalen CT-Untersuchung waren eine Verlegung des Mundraumes sowie ein Fremdkörper im Bereich des Kehlkopfs abzugrenzen. Dies konnte in der anschließenden Sektion bestätigt werden, wobei sich im Bereich des Kehlkopfs ein kompaktes Stück Seife zeigte. Die Befunde sprachen für einen möglichen Bolustod mit Erstickungskomponente. Weiterhin war ein frischerer linksseitiger Infarkt der Arteria cerebri media festzustellen. Da weder in der Sektion noch im Rahmen der polizeilichen Ermittlungen Hinweise auf eine Fremdeinwirkung festzustellen waren, konnte am ehesten auf eine Selbstzuführung des Fremdmaterials als neuropsychologisch auffälliges Verhalten aufgrund des frischen Gefäßverschlusses im Gehirn geschlossen werden.

Schlüsselwörter: Bolustod, Ersticken, pmCT, Obduktion

P2-19

Bilaterale parietale Schädelfrakturen eines Säuglings – Unfall oder Misshandlung? (88)

T. A. Engelmann¹, O.-R. Funke², J. Weidemann², J.-C. Bieda³, H. Baars³, B. Ludwikowski³, A. S. Debertin¹

¹Institut für Rechtsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover (MHH), Hannover, Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover, Deutschland;

²Kinderradiologie, Kinder- und Jugendkrankenhaus AUF DER BULT, Janusz-Korczak-Allee 12, 30173 Hannover, Deutschland; ³Kinderchirurgie, Kinder- und Jugendkrankenhaus AUF DER BULT, Janusz-Korczak-Allee 12, 30173 Hannover, Deutschland

Die Diagnosestellung einer Kindesmisshandlung hat weitreichende Konsequenzen für Kinder und die betroffenen Familien. Bei der Verdachtsabklärung einer Kindesmisshandlung wird deshalb in Niedersachsen regelmäßig das Team der Kinderschutambulanz des Institutes für Rechtsmedizin der MHH konsiliarisch von den Kinderklinikern hinzugezogen. Auch die Interpretation von Schädelfrakturen bei Säuglingen und Kleinkindern stellt eine diagnostische Herausforderung dar und erfordert eine genaue Überprüfung des Entstehungsmechanismus hinsichtlich der Plausibilität, um Verwechslungen zwischen akzidentellen und nicht-akzidentellen Verletzungen zu vermeiden. Die häufigsten Schädelfrakturen stellen sich in Form von einfachen linearen parietalen Bruchlinien dar und können auch durch banale Stürze entstehen. Bilaterale Knochenbrüche nach einem Sturz aus geringer Höhe und ohne beidseitige Kompression gelten bisher in der Literatur als verdächtig für eine Misshandlung.

Vorgestellt wurde ein sieben Wochen alter Säugling nach anamnestisch berichtetem Sturz während eines Spazierganges aus einer sich plötzlich öffnenden und fehlerhaft verschlossenen Babytrage aus Standhöhe der Kindesmutter. Radiologisch zeigten sich symmetrische lineare biparietale, langstreckige Frakturen, begleitet von schmalen epiduralen sowie extracraniellen subperiostalen Hämatomen im Frakturbereich und erkennbarer begleitender Weichteilschwellung am Oberkopf.

Einfache Stürze werden gelegentlich als Schutzbehauptungen für schwere nicht-akzidentelle Kopfverletzungen herangezogen. Dennoch wurde das annähernd symmetrische Bruchmuster nach interdisziplinärer Fallkonferenz in Zusammenschau aller Befunde und anamnestischer Angaben durchaus als Folge eines akzidentellen Sturzes aus dem Tragegurt interpretiert. Bei fehlendem Verdacht auf eine Kindesmisshandlung wurde im Folgenden bewusst auf eine weitere spezielle Diagnostik gemäß S3 Kinderschutzeitleitlinie verzichtet. Nach rechtsmedizinischer Rekonstruktion erlitt der 5200 g schwere Säugling durch den Sturz rücklings und kopfüber ei-

nen Anstoß am Oberkopf. Dieser führte nachfolgend zu einer bilaterale Kompression des Schädels mit symmetrischer Energiefortleitung und Übersteigen der knöchernen Biegeelastizität mit daraus resultierenden Brüchen beidseits am Scheitelbein.

P2-20

Fallbeispiel einer Obduktion, bei der starker Zungenbelag als Todesursache ermittelt wurde (44)

M. Miura¹, K. Taniguchi¹, S. Anders², J. P. Sperhake², K. Püschel², S. Miyaishi¹

¹Department of Legal Medicine, Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University, Okayama, Japan; ²Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Als Zungenbelag bezeichnet man weiche Ablagerungen auf dem Zungenrücken, die sich unter anderem aus abgeschilferten Epithelzellen, Mikroorganismen zwischen den Zungenpapillen, Speiseresten, nekrotischem Material und Entzündungszellen zusammensetzen. Allerdings wurde noch nie über einen Fall berichtet, in dem der Zungenbelag als direkte Todesursache ausgemacht werden konnte. Hier wird über einen Fall berichtet, in dem ein starker Zungenbelag zum Tod eines Patienten führte. Der Patient war männlich und 70 Jahre alt. Der Mann wurde wegen einer Hirnblutung ins Krankenhaus eingeliefert und befand sich seither in einem bettlägerigen Zustand. Bei einem Routinerundgang eines Krankenpflegers wurde ein Herz- und Atemstillstand festgestellt und es wurde eine sofortige Trachealintubation durch einen Arzt durchgeführt. Dabei wurde ein eingeklemmter Festkörper im Kehlkopf entdeckt, welcher entfernt wurde, doch der Patient verstarb trotzdem. Die Körpergröße des Mannes war 165 cm und sein Gewicht 65 kg. Der Ernährungszustand war gut. Eine Kongestion des Gesichts war kaum erkennbar und es konnten keine klaren konjunktivalen Petechien festgestellt werden. Vom Rachen bis zum Kehlkopfeingang wurden zwei flexible Festkörper in den Größen 3×2×0,7 cm und 2,7×1,5×0,5 cm identifiziert und auch im umliegenden Gewebe hafteten Festkörper mit denselben Eigenschaften. Auf der Zunge des Patienten haftete ein extrem dicker Zungenbelag und in der Nähe des Zungengrundes wurden Überreste von abgeschilferten Material entdeckt. Auf der serösen Oberfläche aller inneren Organe, einschließlich des Epikards, waren keine Petechien vorhanden. Der Festkörper im Kehlkopfeingang wurde als Zungenbelag identifiziert, aber aufgrund von fehlenden Erstickenzeichen wurde als Todesursache ein Vagusreflex, der aus der Einklemmung des Zungenbelags im Kehlkopf resultierte, ermittelt. Ein Todesfall aufgrund einer Einklemmung des Zungenbelags im Kehlkopf ist ein Beispiel, über das in dem von uns untersuchten Bereich bisher noch nicht berichtet wurde, aber dieser Fall zeigt, dass ein starker Zungenbelag direkt zum Tod führen kann. Es gibt individuelle Unterschiede in der Bildung von Zungenbelag, und es wird angenommen, dass ein Zusammenhang mit Krankheitszuständen existiert. Bei Patienten die ungewöhnlich starken Zungenbelag haben, oder die dazu neigen mehr als gewöhnlich zu bilden, scheint es jedoch notwendig zu sein, auf die Mundhygiene zu achten, um einen plötzlichen Tod zu verhindern.

P2-21

Epidermoidzysten, selten aber manchmal tödlich (39)

I. Arnold¹, H. Beutler¹, E. Hewer², W.-D. Zech¹

¹Institut für Rechtsmedizin Bern, Universität Bern, Schweiz; ²Institut für Pathologie Bern, Universität Bern, Schweiz

Ein 32-jähriger, ungarischer Staatsbürger ohne bekannte medizinische Vorgeschichte wurde tot in Rückenlage auf dem Fussboden des Badezimmers seiner Wohnung aufgefunden. Bei unklarer Todesart und -ursache wurde staatsanwaltschaftlich die Obduktion verfügt. Dass vor der Obduktion durchgeführte, native Ganzkörper-CT zeigte eine ca. 7×5×5 cm grosse, hypodense Läsion im Bereich der basalen Zisternen und der Brücke bei weitem rechtem Seitenventrikel.

Autoptisch präsentierte sich ein generalisiertes Hirnödem mit Zeichen einer oberen und unteren Einklemmung sowie eine perlmuttfarbene Raumforderung (Durchmesser 6×5×4 cm) mit unregelmässiger Oberfläche im Bereich der basalen Zisternen, dem Mittelhirn und der Pons, durch welche der dritte Ventrikel vollständig verlegt war. In den histologischen Untersuchungen zeigten sich hauptsächlich kernlose Keratinlamellen und im Randbereich flaches, dysplasiefreies Plattenepithel.

Insgesamt wurde neuropathologisch die Diagnose einer Epidermoidzyste im Bereich der basalen Zisternen mit vollständiger Verlegung des dritten Ventrikels und Dilatation der Seitenventrikel diagnostiziert. Epidermoidzysten zählen zu den monodermalen Geschwulsten (Teratome) und treten an verschiedenen Stellen des Körpers auf, häufig im Gesichts-, Hals- und Rumpfbereich. Im Hirn sind sie sehr selten, machen etwa 0,3–1 % aller Hirntumore aus und treten meist zwischen dem 25. und 50. Lebensjahr auf. Klinisch manifestieren sich Epidermoidzysten vor allem durch lokale Verdrängungserscheinungen. So führte im konkreten Fall die Epidermoidzyte zu einem Hydrozephalus welcher akut exazerbierte und als todesursächlich anzusehen ist. Differentialdiagnostisch kam zunächst die ZNS-Manifestation einer Tuberkulose in Frage, welche sich bevorzugt in den basalen Hirnbereichen ausbreitet. Dies konnte jedoch mittels infektiologischer Untersuchung ausgeschlossen werden.

P2-22

Complete decapitation by self-constructed guillotine in a burned body – complex suicide or postmortem burning? (50)

Akiko Ishigami, Satoshi Hata, Yuko Ishida, Mizuho Nosaka, Yumi Kuninaka, Hiroki Yamamoto, Emi Shimada, Yumiko Hashizume, Tatsunori Takayasu, Akihiko Kimura, Fukumi Furukawa, Toshikazu Kondo

Department of Forensic Medicine, Wakayama Medical University, Wakayama, Japan

We report a suicidal case of complete decapitation using a self-constructed guillotine. A 45-year-old man whose body was severely burned was found dead. The head was completely separated from the middle level of the neck, and a sharp blade with a steel frame was placed between the head and neck. The severance plane passed between the C4 and C5 vertebrae. Vital reactions, such as hemorrhage, could not be confirmed at the decapitated skin edge because the body was severely burned. Both common carotid arteries were sharply transected. Subendocardial hemorrhage was detected in the left ventricle. Only a little blood but not soot was detected in the respiratory tract, such as the trachea and bilateral bronchi. Subarachnoid hemorrhage was noted at the edge of the cervical spinal cord. The saturation level of CO-Hb was 5.7 % in the left cardiac blood, 5.9 % in the right cardiac blood, and 5.8 % in the peripheral blood from the femoral vein. Cervical transection was diagnosed as the cause of death. We believe that he was unintentionally burned by spread fire from the automobile after decapitation by self-constructed guillotine.

Keywords: Decapitation, Guillotine, Burned body, Complex suicide, Supravital reaction

P2-23

Todesfall einer Schwangeren mit thrombotischer Mikroangiopathie (124)

J. Schädler¹, S. Jöckertitz¹, T. Wiech², J. P. Sperhake¹

¹Institut für Rechtsmedizin Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf; ²Institut für Pathologie Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

In einem Case Report werden der fulminante Krankheitsverlauf, die autoptischen und histologischen Befunde einer wenige Stunden nach einer Not-Section verstorbenen 37-jährigen schwangeren Frau (Gravida 2, Para 1) vorgestellt.

Die Frau wurde in der 35 + 4 Schwangerschaftswoche nach Überweisung vom ambulanten Gynäkologen in der Notaufnahme des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf mit seit dem Morgen bestehender grippaler Symptomatik mit hohem Fieber (40,0 °C), Kopf- und Gliederschmerzen,

Schüttelfrost sowie Schmerzen im unteren Rückenbereich stationär aufgenommen. Keine 24 h nach der stationären Aufnahme wurde das Kind in einer Not-Section tot entbunden. Die Frau verstarb wenige Stunden später. Klinischerseits wurden neben einem schweren Verlauf einer Grippe differentialdiagnostisch ein HELLP-Syndrom (Haemolysis, Elevated Liver enzymes, Low Platelet count) und ein HUS (hämolytisch urämisches Syndrom) in Betracht gezogen.

Autopsisch wurde ein septisches Multiorganversagen mit disseminierter intravasaler Gerinnung als todesursächlich festgestellt. In prä- als auch postmortalen mikrobiologischen Untersuchungen konnte eine Infektion mit *Streptococcus pyogenes* nachgewiesen werden. Mit den sich anschließenden histologischen Untersuchungen wurden die makromorphologischen Befunde bestätigt. In den Nierengewebsproben zeigte sich das seltene Bild einer thrombotischen Mikroangiopathie (TMA) in Form eines schwangerschaftsassozierten aHUS (atypisches hämolytisch-urämisches Syndrom).

Neben dem aHUS gehören auch das HELLP-Syndrom und die TTP (thrombotische thrombozytopenische Purpura) zu den schwangerschaftsassozierten TMAs. Die Mortalität einer TMA liegt unbehandelt bei > 90 % (1). Das aHUS ist klinisch aus einer Trias aus hämolytischer Anämie, Thrombozytopenie und ischämischen Endorganschaden, z. B. einem akuten Nierenversagen, wie im vorgestellten Fall, charakterisiert. Ausgelöst wird das aHUS neben einer wohl genetischen Komponente u. a. durch Infektionen (insbesondere Streptokokken), ein HELLP-Syndrom aber auch durch eine Schwangerschaft alleine, Medikamente (Chemotherapie) oder einer hypertensiven Krise (2).

Literatur

1. Sarno L, Stefanovic V, Maruotti GM, Zullo F, Martinelli P (2019) Thrombotic microangiopathies during pregnancy: The obstetrical and neonatal perspective. *European Journal of Obstetrics, and Gynecology, and Reproductive Biology* 237:7–12. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2019.03.018>
2. Feldkamp T, Menne J, Haller H (2017) Thrombotische Mikroangiopathie. *Nephrologie* 12:443–456. <https://doi.org/10.1007/s11560-017-0207-1>

P2-24

Ungewöhnlicher Suizid? (134)

A. Wegner, E. Doberentz, J. Geile, B. Madea

Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Bonn, Stiftsplatz 12, 53111 Bonn

Einleitung: Im rechtsmedizinischen Alltag müssen gelegentlich selbstbeigebrachte Verletzungen von Verletzungen durch Fremdeinwirkung unterschieden werden. Typische Charakteristika hinsichtlich der Verletzungsmorphologie selbst- und fremdbeigebrachter Verletzungen erlauben in der Regel eine sichere Einordnung. Es gibt jedoch auch ungewöhnliche Fälle, die das Verletzungsbild einer Fremdbeibringung aufweisen oder beide Möglichkeiten kombinieren. Ein solcher Fall wird im Folgenden vorgestellt.

Kasuistik: Vorgestellt wird der Fall einer 48-jährigen Frau, die am Morgen von ihrem Ehemann im eigenen Haus in einer Blutlache liegend aufgefunden worden sei. Bei der polizeilichen Leichenschau seien mindestens 28 Stiche im Brust- und Bauchbereich aufgefallen. Weiterhin seien Schnitte beider Handgelenke und am Hals festgestellt worden. Von Seiten der Ermittlungsbehörden wurde, bei bekannter psychischer Vorerkrankung, von einem Suizid ausgegangen. Bei der Obduktion zeigte sich insgesamt ein eher ungewöhnliches Verletzungsbild für einen Suizid. Neben den Zeichen eines hohen Blutverlustes fanden sich insgesamt 57 Verletzungen durch scharfe Gewalt an Hals, Rumpf und rechter Leiste, Schnittverletzungen beider beugeseitigen Handgelenke mit Eröffnung bzw. Durchtrennung der Handschlagadern links sowie oberflächliche Schnittverletzungen der beugeseitigen Finger der linken Hand. Auffällig war weiterhin, dass die Kleidung der Frau Gewebedefekte aufwies. Als Todesursache konnte ein Verbluten nach außen durch eine Einwirkung scharfer Gewalt angesehen werden.

Schlussfolgerung: Diese Kasuistik stellt einen Suizid mit ungewöhnlichem Verletzungsbild dar. Das Wissen um die Vorgeschichte bzw. Anamnese ist

in solchen Fällen unumgänglich. Die rechtsmedizinische Einordnung der Befunde ist in derartigen Fällen von wesentlicher Bedeutung. Zur Klärung bedarf es einer engen Zusammenarbeit mit den Ermittlungsbehörden.

P2-25

Subnuclear lipid-containing vacuolization in cases of ketoacidosis—correlation of morphological findings and ketone body concentrations (132)

J. Ulbricht, E. Doberentz, J. Geile, B. Madea

Institute of Legal Medicine, University Hospital Bonn, Stiftsplatz 12, 53111 Bonn

Background: Ketone bodies are formed in catabolic metabolic situations. Lethal ketoacidosis is observed in chronic alcohol abuse, derailed diabetes mellitus or lethal hypothermia. In cases of ketoacidosis, vacuole changes in the epithelium of the proximal renal tubules can be observed. Meanwhile it has been proven that subnuclear vacuolization is found not only in alcoholics but also in diabetic coma and hypothermia.

Material & Methods: In this study measurements of the ketone body beta-hydroxybutyrate were performed in a collective of deaths related to chronic alcoholics, diabetics, hypothermia, combinations of them as well as controls. Beta-hydroxybutyrate was mainly analyzed in vitreous humor, partly in cerebrospinal fluid or femoral venous blood. Histological examinations of the kidneys were carried out using HE-, Sudan-, and PAS-Staining to allow differentiation between lipids and glycogens. Measured ketone body concentrations were then correlated with the degree of Sudan-stainability in the renal tissue.

Results: Comparing the concentrations of beta-hydroxybutyrate with the degree of Sudan-stainability, a clear correlation was found: the higher the degree of subnuclear, lipid-containing vacuolization, the higher the detected ketone body concentration. In the control group, in most cases ketone bodies were measured in physiological concentrations and no or only a low degree of vacuolization was observed.

Discussion: The results show a close correlation between the ketone body concentration and the degree of subnuclear vacuolization. However, there was also one person in the study who, despite the presence of a pathological ketone body value, did not show any vacuolization and, vice versa, there was one person who, despite a low ketone body concentration, showed moderate vacuolization. Therefore, histological examination alone does not seem to be reliable. In the case of a morphologically unexplainable cause of death, still, this finding could be the reason for a specific determination of ketone bodies to clarify the cause of death.

P2-26

Evaluation of cytokines and structural proteins with the aim of analyzing the pathology of febrile central nervous system disorders (26)

Tomoya Ikeda^{1,2*}, Naoto Tani^{1,2}, Miho Watanabe^{1,3}, Tatsuya Hirokawa¹, Kei Ikeda¹, Takaki Ishikawa^{1,2}

¹Department of Legal Medicine, Osaka City University Medical School, 1-4-3 Asahi-machi, Abeno, Osaka 545-8585, Japan; ²Forensic Autopsy Section, Medico-legal Consultation and Postmortem Investigation Support Center, c/o Department of Legal Medicine, Osaka City University Medical School, 1-4-3 Asahi-machi, Abeno, Osaka 545-8585, Japan; ³Laboratory of Clinical Regenerative Medicine Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, University of Tsukuba, Health and Medical Science Innovation laboratory 403, Tsukuba City, Ibaraki, 305-8575, Japan

The purpose of this study was to investigate, from the perspective of cytokines and structural proteins, differences in the pathology of central nervous system (CNS) disorders associated with hyperthermia in abnormal temperature environments and those due to CNS stimulants, mainly stimulant drugs.

Materials and methods: Using 87 autopsy cases, the concentrations of interleukin (IL)-6, IL-8, neuron-specific enolase (NSE), and myelin basic

protein (MBP) in left heart blood and cerebrospinal fluid were measured, focusing on cases of stimulant drug use and heatstroke. As a histopathological test, immunostaining of the parietal lobe of the cerebrum was done with these markers, and the neuron positivity rate was measured. In addition, neurons were cultured at 40 °C as a model of a high temperature environment, and the CNS stimulant 4-aminopyridine (4-AP) was added to cultured cells as a model of stimulant drug use. The differences in the various markers were then investigated.

Results and Discussion: IL-6 in both blood and cerebrospinal fluid showed a significantly higher value in cases of stimulant drug use than in cases of heatstroke. IL-8 in both blood and cerebrospinal fluid showed higher values with stimulant drugs, heatstroke, and psychotropic drug poisoning. NSE in blood tended to show higher values with stimulant drugs and heatstroke, whereas NSE in cerebrospinal fluid was significantly higher with heatstroke. MBP in blood was significantly higher with stimulant drugs and heatstroke, whereas in cerebrospinal fluid, no difference was seen among causes of death. In the results of immunohistological examinations using the various markers, only IL-6 did not show a clear difference depending on the cause of death. In experiments with cultured human neurons, higher values were seen for all markers in the heatstroke model compared to the stimulant drug model. The test results in these autopsy cases and the results of the culture cell experiments indicate that structural damage to neurons plays a key role in CNS disorders associated with heatstroke. In contrast, CNS disorders due to stimulant drugs and other CNS stimulants were shown to have changes in mainly IL-6 as an immune response. This suggests that in both heatstroke and stimulant drug use cases, IL-8 may act to protect nervous tissue.

Keywords: Central nervous system disorders, heatstroke, stimulant drug, cytokine, structural protein

P2-27

Significance of immunohistochemical detection of respiratory syncytial virus (27)

Tomoya Ikeda^{1,2*}, Naoto Tani^{1,2}, Tatsuya Hirokawa¹, Kei Ikeda¹, Yayoi Aoki¹, Takaki Ishikawa^{1,2}

¹Department of Legal Medicine, Osaka City University Medical School, 1-4-3 Asahi-machi, Abeno, Osaka 545-8585, Japan; ²Forensic Autopsy Section, Medico-legal Consultation and Postmortem Investigation Support Center, c/o Department of Legal Medicine, Osaka City University Medical School, 1-4-3 Asahi-machi, Abeno, Osaka 545-8585, Japan

Background: Respiratory syncytial virus (RSV) infection can be fatal in infants younger than 1 year old. However, morphological findings associated with infant death are insufficient, and screening procedures are problematic. The present study aimed to establish a postmortem diagnosis of RSV infection.

Material and Methods: Serial forensic autopsies of 55 infants who died suddenly within one year of birth due to viral pneumonia ($n=18$), bacterial pneumonia ($n=12$), and other diseases and trauma ($n=25$), were assessed. Causes of viral pneumonia determined by immunochemical screening and histological staining of airway effusions included RSV ($n=8$) and other viruses ($n=10$).

Results: Bronchial epithelial and inflammatory cells in the interstitium surrounding the bronchioles and alveoli were immunopositive for RSV. Bronchial epithelium was frequently more positive for RSV in patients with viral pneumonia (5/8, 62.5 %) than bacterial pneumonia and other causes of death (7/47, 14.9 %) and intra-alveolar sites were also frequently more positive for viral pneumonia caused by RSV (3/8, 37.5 %) than bacterial pneumonia and other causes of death (4/47, 8.5 %).

On the other hand, peribronchiolar interstitial RSV positivity was similar between viral pneumonia caused by RSV (7/8, 87.5 %) and other causes of death (34/47, 72.3 %).

Conclusions: The present autopsy study of pulmonary tissue from infants who died suddenly showed that the characteristic distribution of RSV immunopositivity in the bronchial epithelium and intra-alveolar cells, as well

as staining and screening findings, can support the pathogenicity of RSV in viral pneumonia.

Keywords: Respiratory syncytial virus, Infant, Pneumonia, Immunohistochemistry, Forensic autopsy

P2-28

Diffuse Hypoxic-ischemic Brain Damage In Closed Head Injury Cases (112)

Davcheva, Natasha¹, Balazic, Joze²

¹Institute of forensic medicine, Faculty of medicine Skopje, Nordmazedonien; ²Institute of forensic medicine, Faculty of medicine Ljubljana, Slovenia

Diffuse hypoxic-ischemic brain lesion (DHIL) is a typical diffuse brain damage of secondary type, that occurs secondary to almost every closed head injury with a time of survival. According to the pathogenesis, the ischemia of the brain and its consequences—the DHIL, are the result of the decreased cerebral perfusion pressure (CPP). It has been considered that the macroscopic changes of global ischemia are becoming visible 12 to 24 h after the head trauma. The fact is, that ischemia occurs earlier, when it can be perceived only by microscopic examination. The aim of this study has been to examine a case material of a total of 80 cases with closed head injury, which have been post mortally submitted to forensic neuropathological examination in a purpose to find out the occurrence of the DHIL, with its macroscopic and microscopic appearance in the function of time, and also to perceive its correlation with the raised intracranial pressure. According to the results, the incidence of the DHIL has been 52,5 % of all examined cases, 85 % of all cases survived more than three hours, and also 80 % of cases which have been submitted to some surgery intervention. The ischemia could have been seen macroscopically most earlier at a survival of 7 h post injury. In the group of cases with confirmed DHIL and with the survival of up to 6 h—6 cases in total, the ischemia couldn't be seen by macroscopic examination and has been perceived by microscopic examination employing the β -APP immunohistochemistry. Also, the positive correlation has been statistically proved of the DHIL and the intravitaly raised ICP i.e. the signs of herniation. Conclusion: Hence, the proved presence of the DHIL and the signs for the herniation on the pathologic feature, are indication that intravitaly there existed a state of the raised intracranial pressure and also can give important information about the age of injury, which is certainly of medico-legal importance.

P2-29

Reasons For The Increase Of Commission Forensic Examinations In Criminal Cases On Adverse Outcomes Of Medical Care (93)

V. A. Spiridonov^{1,2}, A. A. Anisimov^{2,3}

¹Forensic Department of the Investigative Committee of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; ²Forensic Medicine Department, Kazan State Medical University, Kazan, Russian Federation; ³Department of Emergency Aid and Simulation Medicine, Kazan Federal University, Kazan, Russian Federation;

Introduction: The Investigative Committee of the Russian Federation annually receives many statements about the crimes of medical workers associated with adverse outcomes of medical care. In 2012, there were 2100 such appeals, in 2015—4376, in 2017—6050, and in 2019—6599. Criminal cases start in 1/3 of all appeals against medical workers initiated. So, in 2019, investigative authorities initiated 2168 criminal cases according to received complaints.

Materials and methods: We studied 30 criminal cases related to the adverse outcome of medical care. In each criminal case, there was a forensic medical examination. In 12 (40 %) cases, the victims did not agree with the conclusions of the examination and demanded the appointment of a repeated or additional commission forensic examination. At the same time, they argued their position by mistrusting the experts of the regional forensic bureaus because of their affiliation with the local public health au-

thorities. In their opinion, these experts did not provide objective conclusions despite Article 307 of the Criminal Code of the Russian Federation. The victims most often referred to the Federal Forensic Medical Center or those Non-state without jurisdiction with the Ministry of Health as the venue for the repeated examination. In the first case, the examination is free, and the execution time is from two to three years. In the second, the deadlines are several months, with an average cost of 150,000 Russian rubles.

Conclusions: The increase in the total number of forensic medical examination commissions is associated with several systemic problems in conducting examinations in-state expert institutions, such as refusal to examine by an investigator from other regions, long production periods, the need to pay for the work of involved specialists, and the lack of uniform approaches to organizing the examination such examinations, the variability of conclusions in assessing the presence of defects in the provision of medical care and their causal relationship with an adverse outcome.

Keywords: forensic medical commission, adverse outcomes of medical care, questions to experts

P2-30

Die Bedeutung der zweiten Leichenschau vor der Feuerbestattung für die Rechtsmedizin (175)

Bockholdt, Britta, Dokter, Martin, Talarico, Giovanni, Below, Elke, Philipp, Klaus Peter

Institut für Rechtsmedizin, Universitätsmedizin Greifswald, Deutschland
philipp@med.uni-greifswald.de

Seit 2008 führt das Institut für Rechtsmedizin der Universitätsmedizin Greifswald regelmäßig und in größerem Umfang die gesetzlich vorgeschriebene zweite Leichenschau vor der Feuerbestattung durch. Zwischen 2 und 3 % der Fälle weisen Unklarheiten auf, sodass der Einäscherung zunächst nicht zugestimmt werden kann. In ca. 11 % der angehaltenen Fälle wurden gerichtliche Obduktionen verfügt. Im Untersuchungszeitraum wurden im Rahmen der Krematoriumsleichenschau zwei Tötungsdelikte, in denen inzwischen rechtskräftige Urteile vorliegen, festgestellt. Dabei handelte es sich um eine übersehene Halskompression und ein Ersticken unter weicher Bedeckung. Das Vorhandensein von stumpfen Verletzungsfolgen und petechialen Blutungen stellten die häufigsten Gründe für eine Anzeige durch die Rechtsmedizin dar. Beide Aspekte betreffen Defizite bei der obligatorischen ärztlichen Leichenschau und können nur durch intensive Fort- und Ausbildung aller Leichenschauärzte, z. B. durch Leichenschaupraktika für Studierende behoben werden. In unserem Versorgungsgebiet führte die Krematoriumsleichenschau durch Besprechung von Problemfällen mit den Leichenschauärzten zu einer sehr engen Vernetzung aller Ärzte und Kliniken mit der Rechtsmedizin. In der Region Vorpommern ist die zweite Leichenschau vor der Feuerbestattung ein gutes Kontrollinstrument um zumindest bei Feuerbestattungen das Risiko, dass Tötungsdelikte unentdeckt bleiben, zu minimieren. Dieses Kontrollinstrument darf nicht unterlaufen werden.

P2-31

Der prognostische Wert des Frank-Zeichens (129)

J. Geile, B. Madea, E. Doberentz

Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Bonn, Stiftsplatz 12, 53111 Bonn

Hintergrund: Das Frank-Zeichen (benannt nach dem amerikanischen Pulmologen Sanders T. Frank) bezeichnet eine diagonale Hautfalte zwischen Tragus und äußerem Rand des Ohrfläppchens. Die Graduierung kann anhand des beidseitigen Auftretens und/oder des Ausprägungsgrades der Ohrfläppchenfalte erfolgen. Das Vorhandensein dieses (auch als Diagonal Earlobe Crease genannten) Zeichens soll, unabhängig von anderen kardiovaskulären Risikofaktoren, mit einer koronaren Herzerkrankung assoziiert sein. Entsprechende Studien basieren überwiegend auf klinischen bzw. angiographischen Begutachtungen, Obduktionsstudien hierzu existieren nur wenige.

Material und Methoden: Anhand einer retro- sowie prospektiven Auswertung soll die Assoziation des Frank-Zeichens mit einer koronaren Herzerkrankung, kardiovaskulären Risikofaktoren sowie Todesursachen untersucht werden. Des Weiteren soll untersucht werden, ob der Ausprägungsgrad des Frank-Zeichens mit dem Schweregrad einer koronaren Herzerkrankung korreliert.

P2-32

Inzidenz der Diagnose artifizeller Störungen in Deutschland und Norwegen (128)

J. Geile¹, J. Aasly^{2,3}, B. Madea¹, H. Schrader^{2,3}

¹Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Bonn, Stiftsplatz 12, 53111 Bonn; ²Department of Neuroscience, Faculty of Medicine, Norwegian

University of Science and Technology (NTNU), Trondheim, Norwegen;

³Department of Neurology, St. Olav's Hospital, University Hospital of Trondheim, Trondheim, Norwegen

Hintergrund: Artifizelle Störungen wie das Münchhausen-Syndrom unterliegen, trotz des relativ hohen Bekanntheitsgrades bei Ärzten und medizinischem Personal, häufig einer Unter- bzw. Fehldiagnose.

Material und Methoden: Zur Ermittlung der Inzidenz der Diagnose artifizeller Störungen wurden nationale Erhebungen in Deutschland und Norwegen anhand der korrespondierenden ICD-10 Diagnose F68.1 in einem 9-Jahres-Zeitraum zwischen 2008 und 2016 durchgeführt. Als Grundlage der Datenerhebung diente die deutsche DRG-Statistik sowie das norwegische Patientenregister.

Ergebnisse: In dem Untersuchungszeitraum wurden in Deutschland insgesamt 2988 Fälle (durchschnittlich 322 Fälle pro Jahr) hinsichtlich der Diagnose F68.1 registriert. In Norwegen wurden in diesem Zeitraum insgesamt 159 Fälle verzeichnet. Die Diagnosestellung artifizeller Störungen war in Deutschland und Norwegen mit 3,71 bzw. 3,18 pro 100.000 Einwohnern ähnlich. Das durchschnittliche Alter deutscher Patienten lag bei 39,4 Jahren bzw. 35,6 Jahren bei den norwegischen Patienten. Die norwegischen Ergebnisse legen nahe, dass Frauen mit artifizellen Störungen häufiger ärztliche Behandlungen in Anspruch nehmen als Männer.

Diskussion: Monozentrische Studien, die sich mit der Diagnose artifizeller Störungen befassen, zeigten eine bis zu über 600-fach höhere Diagnosestellungen pro 100.000 Einwohnern im Vergleich zu den nationalen Erhebungen. Diese Ergebnisse bekräftigen die Hypothese, dass artifizelle Störungen im klinischen Alltag erheblich unterdiagnostiziert

P2-33

Potential und Perspektiven von Forensic Nursing am Beispiel einer 31-jährigen Patientin nach erlittener Schussverletzung (74)

Jens Westphal, Joselia Nascimento da Hora, Valeria Hofer

Die heute 31-jährige Patientin wurde nach ihren Angaben im Dezember 2015 von ihrem Ehemann im Kosovo angeschossen und dabei schwer verletzt. Sie erlitt unter anderem einen lebensbedrohlichen Blutverlust mit Schock sowie Trümmerfrakturen beider Ober- und Unterschenkel, die nach einer Erstbehandlung im Kosovo anschliessend in der Schweiz chirurgisch versorgt wurden.

Leider wurden vor der Versorgung keine Fotos und/oder Zeichnungen der Verletzungen angefertigt. Somit ist die Plausibilitätsprüfung des geschilderten Ereignisses erschwert, zumal der Ehemann, der mittlerweile nicht mehr auffindbar ist, später sogar behauptete, es handle sich um einen Unfall.

Obwohl das Ereignis länger zurückliegt, werden die genaueren Umstände des Vorfalles und die dadurch bedingten Folgen immer wichtiger, z. B. für Versicherungsangelegenheiten, bzw. Leistungsansprüche der Geschädigten. Eine nachträgliche präzise Rekonstruktion ist zwar erschwert, jedoch dank hoher Compliance der Patientin möglich.

Eine darauffolgende Anamneseerhebung und Betreuung durch eine medizinisch-praktische Assistentin liefert wichtige Zusatzinformationen und gibt der Patientin menschlichen Halt bezüglich Opferberatung, Vernet-

zung mit psychologischen Hilfsangeboten auch für die Kinder sowie bei der Bewältigung bürokratischer Gegebenheiten. Der Fall zeigt auf eindrucksvolle Weise Möglichkeiten und Chancen des Forensic Nursing. Eine zeitnahe Befunddokumentation sowie das forensische Assessment durch eine sachkundige Fachperson hätte hier zu weiteren Erkenntnissen beitragen können.

P2-34

Forensic Nursing: Abschluss ohne Anschluss? Netzwerke und Ressourcen in der Fort- und Weiterbildung für forensisch ausgebildete Pflegefachpersonen (120)

Valeria Hofer, Michael J. Thali, Rosa Maria Martinez

Institut für Rechtsmedizin, Universität Zürich (IRM-UZH)

Der Bedarf an forensisch ausgebildeten Pflegefachpersonen, insbesondere in Fällen interpersoneller Gewalt ohne erstattete Strafanzeige, nimmt erfahrungsgemäss weiter zu, sodass das Fortbildungsangebot für Pflegefachpersonen auf dem Gebiet der Forensik gefördert, vorangetrieben und weiterentwickelt werden muss.

In der Schweiz gibt es aktuell insgesamt vier Institutionen, die Weiterbildungen in Forensic Nursing anbieten. Die Weiterbildungsangebote werden durch, respektive in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Instituten für Rechtsmedizin gestaltet. Nach dem Abschluss des jeweiligen Bildungsangebotes stellen sich die Fragen: handelt es sich dabei um einen Abschluss ohne Anschluss? Wie können sich die Absolventinnen und die Absolventen fachlich weiterbilden und ihr Fachwissen und ihre Fähigkeiten in Forensic Nursing vertiefen?

Es werden nationale und internationale Netzwerke in Forensic Nursing vorgestellt sowie die neuen Ressourcen in der modernen Erwachsenenbildung präsentiert.

Keywords: Forensic Nursing, Erwachsenenbildung, forensische Netzwerke

P2-35

Fallbeispiele eines forensischen Assessments in einem Akutspital: Erfolge und Herausforderungen im Schnittstellenmanagement. (58)

J. Galli

Interdisziplinäre Notfallstation, Spital Bülach, Bülach, Schweiz

Ein 43-jähriger Mann wird nach einem Messerangriff gegen den Hals mit der Sanität und in Polizeibegleitung notfallmässig ins Spital eingeliefert. Der Mann war zum Zeitpunkt der Überweisung stets ansprechbar und kardial kompensiert, machte zum Ereignis jedoch keinerlei Angaben und verweigerte zunehmend jegliche medizinischen Massnahmen im Spital. Bei der spitalärztlichen Untersuchung zeigten sich insgesamt 3 tiefe Hautwunden am Hals, welche notfallmässig versorgt werden mussten. Ungefähr 2 h nach Eintritt wurde der Mann mit der Rettungssanität für weiterführende notfallmässige Versorgung in ein spezialisiertes Spital überwiesen. Eine 26-jährige Frau war mit zahlreichen Hämatomen im Gesicht und an den oberen und unteren Extremitäten auf dem Notfall vorstellig. Die Erhebung der medizinischen und pflegerischen Anamnese war durch die Sprachbarriere erschwert und auch nach Miteinbezug einer Übersetzungshilfsperson machte die Frau keine Angaben zum Ereignis. Die Gesamtumstände waren also unklar und die ersten Anhaltspunkte, dass es sich dabei um ein Delikt handeln könnte, erforderten eine systematische Vorgehensweise und ein zielführendes Schnittstellenmanagement. Doch war dies auch das Ziel der Untersuchungen?

Die Notfallstation eines Spitals ist in der Regel die erste Anlauf- und Versorgungsstelle für die Patienten. Besonders in lebensbedrohlichen Situationen ist die sofortige medizinische Versorgung von allfälligen Verletzungen der betroffenen Person von oberster Priorität. Wenn eine Straftat nicht ausgeschlossen ist, sind die zeitnahe Durchführung eines forensischen Assessments sowie der Einbezug von weiteren Spezialisten unabdingbar, auch wenn die Erwartungen aller Beteiligten nicht in jedem Fall vollumfänglich erfüllt werden können.

Anhand geschilderter Fallbeispiele wird die Umsetzung des forensischen Assessments durch eine forensisch ausgebildete Pflegefachperson auf der Notfallstation eines Regionalspitals vorgestellt und die gesamten Abläufe kritisch-konstruktiv analysiert.

P2-36

Fallzahlen der gewaltbedingten körperlichen Untersuchungen und ihre Auswirkungen auf die Verankerung des Forensic Nursing in einem Akutspital (52)

J. Galli

Interdisziplinäre Notfallstation, Spital Bülach, Bülach, Schweiz

Für die nachhaltige institutionelle Verankerung eines neuen Spezialgebiets wie es Forensic Nursing darstellt, sind entsprechende Fallzahlen und statistische Auswertungen entscheidend. Diese Angaben werden besonders für die Berechnungen des Beschäftigungsgrades und der Entlohnung der forensisch ausgebildeten Pflegefachperson benötigt, doch oftmals fehlt eine aussagekräftige Datenerhebung gewaltbedingter körperlicher Untersuchungen durch eine forensisch spezialisierte Pflegefachperson. Somit kann ein effektiver Zeitaufwand für eine solche Dienstleistung nicht eruiert werden, was wiederum grosse Auswirkungen auf die zeitliche und personelle Planung und Durchführung solcher Untersuchungen und Befunderhebungen hat.

Auf der interdisziplinären Notfallstation des Regionalspitals Bülach wurde eine retrospektive Erfassung aller gewaltbedingten körperlichen Untersuchungen durch eine Forensic Nurse [1] im Zeitraum von Februar 2018 bis Februar 2020 vorgenommen und mit den vorliegenden spital-internen Fallauswertungen überprüft. Dabei zeigten sich grosse Abweichungen zwischen den institutionellen Erfassungsinstrumenten und den effektiven Falldaten.

Der effektive Zeitaufwand für ein vollständiges forensisches Assessment bei den gewaltbetroffenen Personen in einem Akutspital ist abhängig von der angewendeten Gewaltart und von den Befunden. Dabei werden in einem Spital die klinisch relevanten Befunde detaillierter und aussagekräftiger dokumentiert, als die forensisch relevanten Befunde.

Die ersten Ergebnisse der retrospektiven Fall- und Zeiterfassung gewaltbedingter körperlicher Untersuchungen bieten einen Ausblick auf die weitere Entwicklung des Forensic Nursing im klinisch-forensischen Kontext.

P2-37

Qualität der Dokumentation von Verletzungen und anderen Spuren sexualisierter Gewalt – Ein Vergleich zwischen Rechtsmedizin und Gynäkologie (14)

L. Feuersinger¹, S. Heinze¹, W. Heilmann¹, S. Berlit², L. Berger², J. Brucker³, K. Yen¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Institut für Rechts- und Verkehrsmedizin, Heidelberg; ²Universitätsmedizin Mannheim, Abteilung Frauenklinik, Mannheim; ³Universitätsklinikum Heidelberg, Abteilung Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Heidelberg

Einleitung: Die gynäkologische Ambulanz ist häufig die erste Anlaufstelle für Opfer sexueller Gewalt. Somit ist die dort durchgeführte Untersuchung für die zeitnahe Beweissicherung entscheidend. In dieser Studie soll überprüft werden, ob in der gynäkologischen Ambulanz eine gerichtsverwertbare Befunderfassung und -dokumentation bei der Untersuchung von Vergewaltigungsoffern erfolgte und, ob sich die Beteiligung der Rechtsmedizin auf die Untersuchungsqualität ausgewirkt hat. Vor dem Hintergrund der aktuellen Versorgungslage in Deutschland soll zudem die Notwendigkeit einer flächendeckenden, standardisierten Vorgehensweise bei der „vertraulichen Spurensicherung“ aufgezeigt werden.

Methodik: Es wurden retrospektiv Untersuchungsprotokolle zu Vergewaltigungsfällen aus den gynäkologischen Ambulanzen der Universitätskliniken Heidelberg und Mannheim mit Untersuchungsprotokollen der rechtsmedizinischen Gewaltambulanz Heidelberg hinsichtlich Vollständigkeit und Qualität der Dokumentation verglichen. Die Auswertung umfasste

215 Fälle im Zeitraum 2005–2018, davon 96 in der Gruppe „Gynäkologie allein“ und 119 in der Gruppe „Gynäkologie mit Rechtsmedizin“. Studienteilnehmer waren weibliche Personen mit einem Mindestalter von 16 Jahren, welche sich innerhalb einer Woche nach angegebener sexueller Gewalt an eine der oben genannten, erstversorgenden Instanzen wandten.

Ergebnisse: Es konnten statistisch signifikante Unterschiede zwischen den zwei Gruppen bei der Untersuchungsdurchführung und -dokumentation aufgezeigt werden. Beispielsweise geht aus den Untersuchungsprotokollen der „Gynäkologie allein“ mehrheitlich nicht hervor, welche extragenitalen Körperpartien genau untersucht wurden. So wurde in dieser Gruppe die Untersuchung der oberen Extremitäten in 44 % der Fälle dokumentiert, hingegen in der Gruppe „Gynäkologie mit Rechtsmedizin“ in 95 % ($p < .001$). Weitere Ergebnisse werden vorgestellt.

Schlussfolgerung: Die Unterschiede in der nachvollziehbaren Dokumentation und Beweissicherung verdeutlichen den Bedarf einer rechtsmedizinischen Unterstützung, einer weiteren Standardisierung und der Einführung qualitätssichernder Maßnahmen bei der Untersuchung von Vergewaltigungsopfern.

P2-38

Rechtsmedizinische Modelle der Gewaltopferversorgung in Deutschland (122)

C. Walz¹, N. Wilke-Schalhorst², T. Germerott¹

¹Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Rechtsmedizin, Am Pulverturm 3, 55131 Mainz; ²Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Institut für Rechtsmedizin, Kahlhorststrasse 31–35, 23562 Lübeck

Einleitung: Die Versorgung von Gewaltbetroffenen ist in Deutschland nicht einheitlich geregelt. Erfolgt unmittelbar nach dem Übergriff eine Strafanzeige, wird fallabhängig eine rechtsmedizinische Untersuchung der betroffenen Person mit nachfolgender Gutachterstattung seitens der Ermittlungsbehörden beauftragt. Viele rechtsmedizinische Institute haben Versorgungsstrukturen geschaffen, um in Fällen körperlicher und sexualisierter Gewalt von Erwachsenen und Kindern auch ohne Strafanzeige eine gerichtsverwertbare Befunderhebung anzubieten.

Methoden: Um den aktuellen Stand rechtsmedizinischer Modelle der Gewaltopferversorgung zu erfassen, wurde durch die AG Klinische Rechtsmedizin eine onlinebasierte Umfrage mittels „SoSci Survey“ an rechtsmedizinischen Instituten in Deutschland durchgeführt. Die Befragung umfasste Angaben zur Projektstruktur, zum Leistungsangebot und Versorgungsgebiet, zur Finanzierung sowie zu Vor- und Nachteilen der Projekte bzw. Verbesserungsvorschläge.

Ergebnisse: Wir erhielten Rückmeldung von 16 Projekten aus 14 Bundesländern, die federführend unter der Leitung der Rechtsmedizin stehen. Nahezu alle Projekte bieten ein umfassendes Angebot an körperlichen Untersuchungen im rechtsmedizinischen Institut, an eigenen und peripheren Standorten, Lagerung von Asservaten, Beratungen sowie ein umfassendes Fortbildungsangebot. Etwa die Hälfte der Projekte hat zusätzlich koordinierende Funktion, wobei die Untersuchungen durch Kooperationspartner durchgeführt werden. Der Großteil der Projekte wird über öffentliche Mittel finanziert, dennoch erfolgt die Finanzierung in 9 Projekten ausschließlich oder zusätzlich aus eigenen oder sonstigen Mitteln. 10 Projekte sind zudem befristet oder Modellprojekte.

Diskussion: Rechtsmedizinische Institute bieten in nahezu allen Bundesländern ein umfassendes niederschwelliges Angebot auf einem hohen fachlichen Qualitätsniveau. Die Finanzierungsmodelle sind allerdings sehr heterogen, häufig befristet und nicht auskömmlich. Die rechtsmedizinische Expertise wird auf Wunsch der Geldgeber häufig leichtfertig ausgelagert, wodurch ein gerichtsverwertbarer Standard oft nicht gegeben ist. Um die Versorgung von Gewaltopfern entsprechend der neuen Bestimmungen des Bundestages langfristig auf hohem Niveau zu gewährleisten, ist eine bundesweite Stärkung der Rolle der Rechtsmedizin in der Versorgung von Gewaltopfern, politische Unterstützung sowie auskömmliche Finanzierung dringend zu fordern.

P2-39

Zwei Jahre Opferambulanz in Luxemburg – eine erste Bilanz über „umedo“ (72)

T. Schwark, A. Schuff, M. Schaul

Département Médecine Légale, Laboratoire national de santé, 1 rue Louis Rech, 3555 Dudelange, Luxemburg

Seit Juli 2018 steht die Opferambulanz *umedo* (*unité médico-légale de documentation des violences*) an der luxemburgischen Institution für Rechtsmedizin (Département Médecine Légale des LNS) erwachsenen Opfern physischer und/oder sexualisierter Gewalt für niedrigschwellige rechtsmedizinische Untersuchungen und die gerichtsfeste Verletzungsdokumentation und Spurensicherung zur Verfügung. Dass es einen Bedarf für diese staatlich finanzierte Einrichtung gibt, zeigen die aktuellen Zahlen zur häuslichen Gewalt in Luxemburg, wonach 2018 insgesamt 869 Fälle polizeilich bekannt wurden – bei vermutlich deutlich höherer Dunkelziffer. Die Anzahl der tatsächlich durchgeführten Untersuchungen lag gleichmäßig verteilt in den zwei Jahren bei insgesamt 41 (bis einschließlich Juni 2020) und ist somit, jedenfalls bisher, trotz recht hoher medialer Präsenz hinter der Prognose von 50 bis 100 Fällen im Jahr zurückgeblieben. Opfer sexualisierter Gewalt waren gegenüber Opfern physischer Gewalt in der Minderzahl, Männer wurden bisher keine untersucht. Während der Covid-19-bedingten Ausgangssperre war indes eher eine Abnahme als eine Zunahme der Inanspruchnahme von *umedo* zu beobachten.

Grundlage für die Etablierung der Opferambulanz war die Einführung eines eigens für *umedo* geschaffenen Gesetzes im November 2017. Die hierin festgeschriebenen, insbesondere datenschutzrechtlichen Vorgaben stellen hohe Ansprüche an das Handling der Fälle und die damit verbundene Datenverarbeitung, die sich in den letzten zwei Jahren teilweise als herausfordernd darstellten.

In dem Beitrag soll einerseits ein Überblick über die bisherige Inanspruchnahme von *umedo* gegeben und andererseits auf Probleme und Fallstricke im Zusammenhang mit der Etablierung der Opferambulanz sowie der Umsetzung der rechtlichen Vorgaben eingegangen werden.