

Letter to the Editor

Anmerkungen zu:

**„Detection of methadone in human hair
by gas chromatography/mass spectrometry“**

S. Balabanova, P. J. Arnold, H. Brunner, V. Luckow, and H. U. Wolf,* und

**„Tetrahydrocannabinole im Haar
von Haschischrauchern“**

S. Balabanova, P. J. Arnold, V. Luckow, H. Brunner und H. U. Wolf**

H. Käferstein und G. Sticht

Institut für Rechtsmedizin der Universität zu Köln, Melatengürtel 60–62, D-5000 Köln 30,
Bundesrepublik Deutschland

Eingegangen 16. 10. 1989

Die obengenannten Arbeiten von Balabanova und Mitarbeitern werfen grundsätzlich Fragen bezüglich der Sicherheit des gaschromatographisch-massenspektrometrischen Nachweises auf.

Sicher wird man davon ausgehen müssen, daß ein Peak im Totalionenstrom zu einer bestimmten Retentionszeit bzw. mit einem bestimmten Retentionsindex nicht das Vorhandensein einer definierten Substanz belegt. Ein vollständiges Massenspektrum wäre dagegen als weitestgehend substanzspezifisch zu bewerten. Beim Nachweis von Substanzspuren wird es jedoch im allgemeinen nicht gelingen, ein vollständiges Massenspektrum aufzuzeichnen. Üblicherweise werden bei der SIM-Technik daher einige charakteristische Massenspektren ausgewählt. Es kann sicher diskutiert werden, wieviele und welche Massen erfaßt werden müssen, um eine Substanz unter forensischen Gesichtspunkten als identifiziert anzusehen: Bei vergleichsweise großen Bruchstücken werden jedenfalls weniger herangezogen werden müssen als bei uncharakteristischen kleinen Molekülbruchstücken.

Bezüglich der Methadonarbeit muß bemerkt werden, daß in den Abb. 3a und 3b neben dem Total-Ionenstrom nur die wenig charakteristische Masse 72 herangezogen werden kann, da die beiden übrigen Massen 294 und 223 im Ionen-

* Z Rechtsmed 102:495–501 (1989)

** Z Rechtsmed 102:503–508 (1989)

chromatogram nicht hervortreten. Mit derartigen Chromatogrammen ist somit das Vorhandensein von Methadon unter forensisch-toxikologischen Gesichtspunkten nicht zu belegen. Dagegen läßt sich offenbar in Abb. 4c das Vorhandensein von Methadon in dieser Haarprobe sichern.

Für den Nachweis von Δ 9-THC wählten Balabanova und Mitarbeiter die Massen 299, 271, 243 und 231 und stellten das Massenspektrometer so ein, daß alle Massenspuren für die Reinsubstanz ein gleichgroßes Signal ergeben mußten. Eine auch nur annähernd vergleichbare Relation ist jedoch in dem Chromatogramm einer Haarprobe (Abb. 3) nicht zu entdecken. Insbesondere die Masse 271 fehlt! Nach dem Massenspektrum in Abb. 1 handelt es sich jedoch um die drittgrößte Masse. Unter forensisch-toxikologischen Gesichtspunkten ist dieses Chromatogramm bezüglich Δ 9-THC somit als negativ zu bewerten. Es kann somit nicht der Beweis dafür geliefert werden, „daß auch nicht metabolisiertes, reines THC im Haar abgelagert wird“. Das publizierte Chromatogramm belegt das Gegenteil.

Author's comment

S. Balabanova

Institut für Rechtsmedizin, Universität Ulm, Prittwitzstrasse 6, D-7900 Ulm,
Bundesrepublik Deutschland

Zu Punkt 1: Methadon

Die Verwendung nur eines charakteristischen Massenfragmentes entspricht durchaus gängiger Arbeitsweise in der GC/MS-Analytik. Als charakteristisches Massenfragment wählt man zweckmäßigerweise dasjenige mit dem stärksten Signal (Basepeak) bei einer gegebenen Ionisierungsart. Bei Methadon ist dies das Fragment mit der Massenzahl m/e (EI, 70 eV).

Die Massenzahlen 223 und 294, welche mit einer Abundance von 1,7% bzw. 0,8% relativ zur Masse 72 vorkommen, werden von uns nur zur zusätzlichen Identifizierung bei höheren Konzentrationen gewählt. Das die Verwendung der zugestandenermaßen niedrigen Masse 72 m/e im vorliegenden Fall zur Identifizierung von Methadon ausreicht, beweisen folgende Fakten:

- a) Im gesamten interessierenden Retentionszeitbereich erscheint der Peak ausschließlich bei einer Retentionszeit von 14,1 min. Bei anderen, nicht massenselektiven Detektionsverfahren würde eine so genaue Übereinstimmung als alleiniger Nachweis ausreichen.
- b) Fig. 5 der Publikation zeigt Massenspektren von 72 m/e , 223 m/e und 294 m/e einer Haarprobe einer nicht exponierten Person. Keines der Signale zeigt bei der Retentionszeit 14,1 min. einen Peak. Selbst bei der niedrigen Massenzahl m/e 72 wird die Analyse nicht durch interferierende Substanzen gestört.

Zu Punkt 2: THC

In drei Haarproben wurden mittels RIA THC-Equivalente (Summe von THC und Metaboliten) im Bereich 0,8 ng/mg bis 3,8 ng/mg nachgewiesen. Die einzelnen Konzentrationen, gemessen mit RIA, waren: Patient Nr. 6: Schamhaar – 3,8 ng/mg, Kopfhaar – 3,1 ng/mg. Patient Nr. 2: Kopfhaar – 0,8 ng/mg.

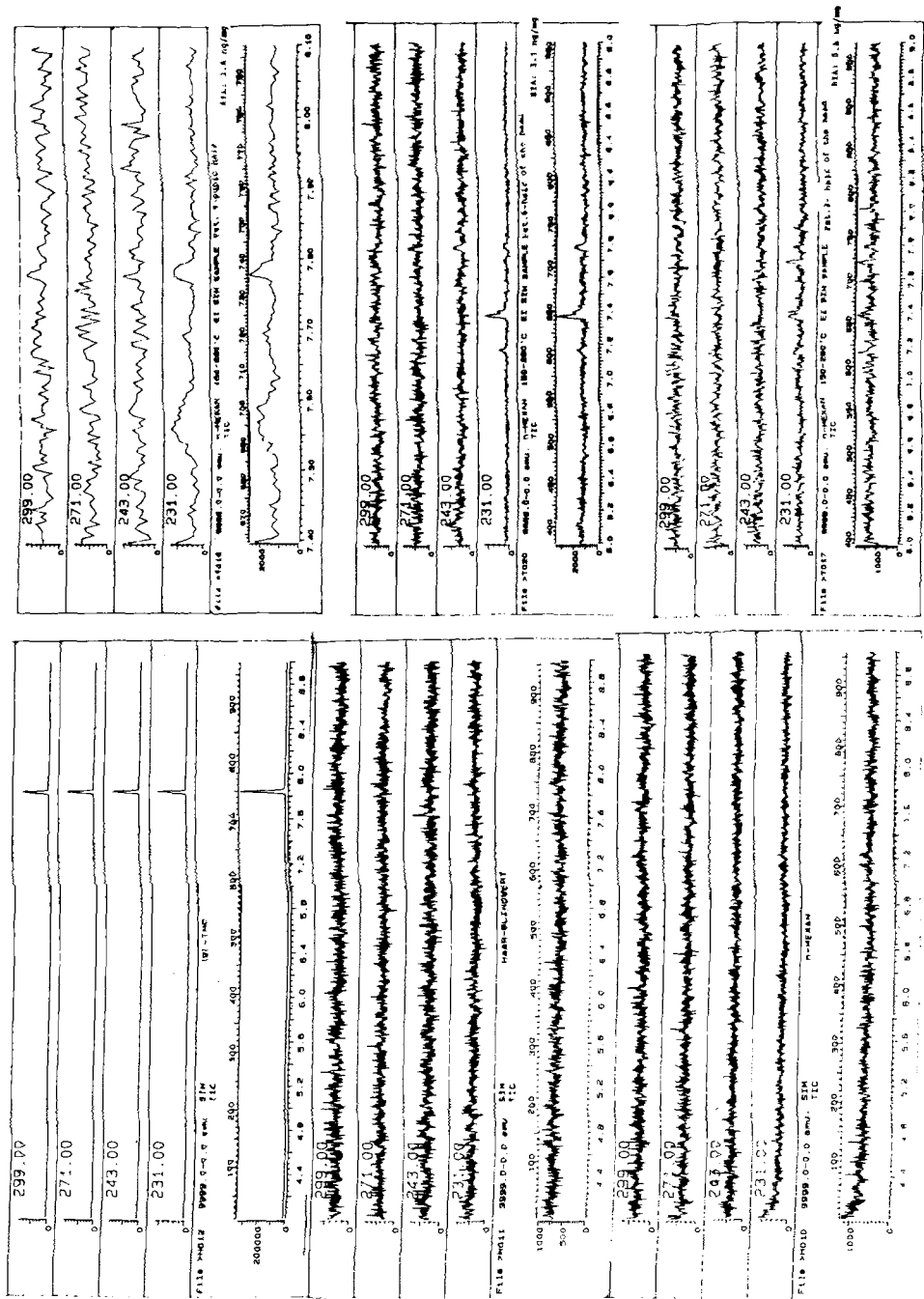


Abb. 1. Chromatogramm von THC-Standard, vor Haar-Blindwert, n-Hexan, Scham- und Kopfhaar von Patient Nr. 6 und Kopfhaar von Patient Nr. 2

Die entsprechenden GC/MS-Nachweise zeigten bei Scham- und Kopfhaarproben von Patient Nr. 6 eine zum qualitativen Nachweis ausreichende Response. Diese Response war bei der Haarprobe von Patient Nr. 2 (Kopfhaare) nicht vorhanden und entsprach einer Haarblindprobe.

Die o. g. Chromatogramme (in Anlage) welche ich auf der Tagung Süddeutscher Rechtsmediziner in Augsburg (Juni, 1989) vorgestellt habe, zeigen, daß delta-9-THC zwar in extrem niedrigen Konzentrationen, jedoch eindeutig vorhanden ist. Gleichzeitig zeigen die beiden Analysemethoden, daß delta-9-THC mit GC/MS nur dann nachweisbar ist, wenn die mit RIA gemessenen Konzentrationen über 3 ng/mg liegen.