

## **Zur Abblassung der Livores unter definierten Druckbedingungen\***

**G. Fechner<sup>1</sup>, E. Koops<sup>2</sup> und C. Henßge<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Institut für Rechtsmedizin der Universität Münster, von-Esmarch-Str. 86, D-4400 Münster, Bundesrepublik Deutschland

<sup>2</sup>Institut für Rechtsmedizin der Universität Hamburg, Butenfeld 34, D-2000 Hamburg 54, Bundesrepublik Deutschland

### **Pallor in Postmortem Lividity under Defined Pressure Conditions**

**Summary.** In 28 cases of sudden death, the corpses were tested for the effect of different storage temperatures (5°C, 14°–15°C, 25°C) regarding the reaction of livor mortis to known pressure conditions (force and duration of pressure). The reaction is dependent on the storage temperature but there is no linear relationship. At certain storage temperatures the postmortem lividity reaction is dependent on the amount and duration of the pressure. In addition, at defined storage temperature and pressure conditions, there are large interindividual differences in the estimation of time of death.

**Key words:** Livores mortis, reaction to pressure – Temperature dependency, livores mortis

**Zusammenfassung.** An 28 Leichen, ausschließlich plötzlichen Todesfällen, wurde die Wegdrückbarkeit der Totenflecke unter definierten Druckbedingungen (Druckamplitude, Druckdauer) bei unterschiedlicher Lagerungstemperatur (5°C, 14–15°C, 25°C) überprüft.

Die Wegdrückbarkeit der Totenflecke ist entscheidend von der Lagerungstemperatur abhängig. Dabei besteht keine lineare Charakteristik.

Bei bestimmter Lagerungstemperatur ist die Wegdrückbarkeit von Prüfdruck und Druckdauer abhängig. Auch bei definierten Druckbedingungen und Berücksichtigung der Lagerungstemperatur ergeben sich große interindividuelle Variationen der Todeszeitabhängigkeit.

**Schlüsselwörter:** Totenflecke, Wegdrückbarkeit, Temperaturabhängigkeit, Livores

Mit zunehmender postmortaler Liegezeit muß der zum Wegdrücken der Totenflecke aufzuwendende Druck erhöht werden. Daß auch die Dauer der Druck-

\* Herrn Professor Dr. W. Janssen zum 60. Geburtstag gewidmet  
*Sonderdruckanfragen an:* Dr. G. Fechner (Adresse siehe oben)

einwirkung von Bedeutung ist, ist zu vermuten. Systematische Untersuchungen liegen bisher nur zur Abhängigkeit von der Größe des Druckes vor (v. Hunnius et al. 1973). Danach nimmt der zum Wegdrücken der Totenflecke erforderliche Druck in Abhängigkeit von der Zeit in Form einer Exponentialfunktion zu.

In der vorliegenden Untersuchung soll der Einfluß der Lagerungstemperatur bei definierten Druckbedingungen, Druckamplitude und Druckdauer überprüft werden.

Anlaß dieser Untersuchung war folgender Fall: Tötung durch Erwürgen. Das Opfer war in einem überheizten Wohnraum (Raumtemperatur ca. 25°C) über einen Zeitraum von ca. 30 h gelagert. Erst hiernach habe der Täter das Opfer wieder angekleidet, unter anderem mit einem fest sitzenden BH. Bei Auffindung der Leiche waren die Leichenflecke im BH-Bereich komplett weggedrückt. Es stellte sich die Frage, ob unter diesen Zeit- und Temperaturbedingungen eine komplette Wegdrückbarkeit der Totenflecke überhaupt möglich ist.

## Material und Methoden

Untersucht wurden 28 Leichen. Es handelte sich ausschließlich um plötzliche Todesfälle. Der Versuchsbeginn lag zwischen 12 und 16 Stunden post mortem. Die Versuchszeit endete zwischen 43 und 132 Stunden p.m. Zu Versuchsbeginn waren die Leichenflecken in der Rückenregion bei allen Leichen voll ausgebildet. Die Lagerung der Leichen erfolgte bei 5°C, 14–15°C bzw. 25°C. Die Lagerungstemperatur zwischen Todeseintritt und Beginn der Untersuchung war nur bei einem Teil der Fälle bekannt. In diesen Fällen wurde die Lagerungstemperatur während der Untersuchung so gewählt, daß sie im Bereich von  $\pm 5^\circ\text{C}$  um die ursprüngliche Lagerungstemperatur lag. Die Prüforte wurden willkürlich festgelegt. Sie lagen am Rücken in der Scapularlinie und am Oberschenkel dorsal. Die Prüfintervalle lagen zwischen 2 und 8 Stunden. Zur Graduierung der Wegdrückbarkeit wurde ein Kreuzschema verwendet: Vollständige Wegdrückbarkeit: 100% = +++++; unvollständige Wegdrückbarkeit: 75% = ++++; 50% = ++; 25% = +; keine Wegdrückbarkeit: 0% =  $\emptyset$ .

Versuchsdurchführung:

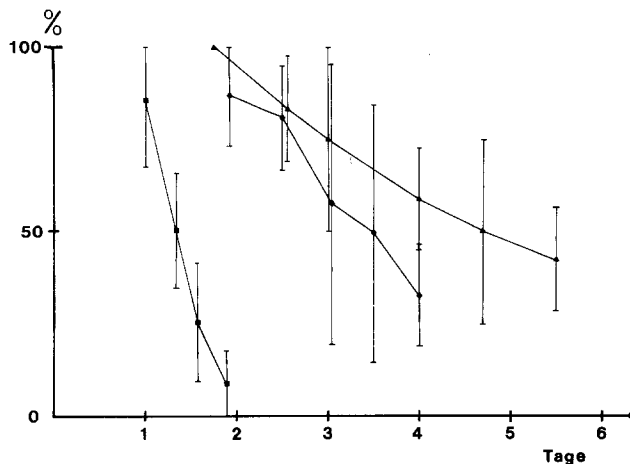
- 1) Prüfung in üblicher Weise mittels Daumendruck mit mittlerem bis kräftigem Druck (70–100 kPa\*) bei einer Dauer von wenigen Sekunden.
- 2) Definierte Druckbedingungen: Prüfdruck: 3,5 kPa und 70,1 kPa (entsprechend einer Prüfmasse von 250 g und 5 kg), Druckdauer: 10 und 30 min. Die Drucke wurden zum einen über ein Hebelsystem übertragen. Die kreisförmige Stempeloberfläche hatte einen Durchmesser von 3 cm, sie war zum Rand hin leicht konvex gewölbt. Die Oberfläche betrug 7 cm<sup>2</sup>.

Zum anderen erfolgte die Druckübertragung über zirkuläre schnürende Gummibänder in einer Breite von 1 und 2 cm am Thorax und Oberschenkel. Hierbei betragen die Drucke zwischen 2,0 und 7,0 kPa.

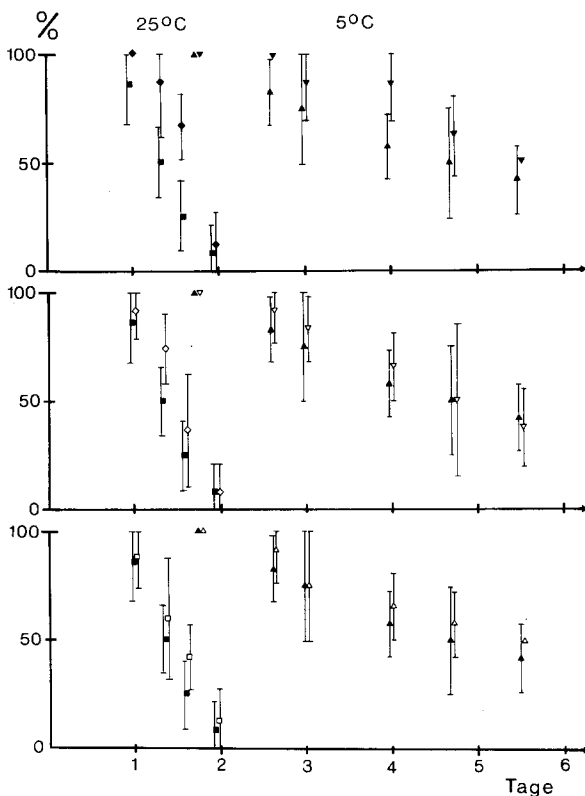
## Ergebnisse

- 1) Bei definierten Druckbedingungen ist die Wegdrückbarkeit der Totenflecke in starkem Maße von der Lagerungstemperatur abhängig (Abb. 1). Offenbar hat die Temperaturabhängigkeit keine lineare Charakteristik: Die Zeit-

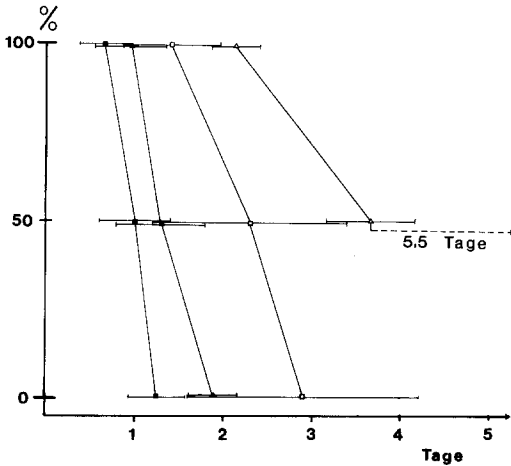
\* 1 pcm<sup>-2</sup>  $\approx$  100 Pa



**Abb. 1.** Einfluß der Lagerungstemperatur auf die Wegrückbarkeit der Totenflecke. Abszisse: Todeszeit [Tage]; Ordinate: Abblassung der Totenflecke (s. Methodik); definierter Druck (3,5 kPa); definierte Druckdauer (10 min) ▲ 5°C, ◆ 14-15°C, ■ 25°C



**Abb. 2.** Einfluß von Druck und Druckdauer auf die Abblassung der Totenflecke bei 25° und 5°C. Abszisse: Todeszeit [Tage]; Ordinate: Abblassung der Totenflecke (s. Methodik); oben: Abhängigkeit von Druck und Druckdauer 3,5 kPa, 10 min: ■ 25°C, ▲ 5°C / 70,1 kPa, 30 min: ◆ 25°C, ▼ 5°C; Mitte: Abhängigkeit vom Druck 3,5 kPa, 10 min: ■ 25°C, ▲ 5°C / 70,1 kPa, 10 min: ◇ 25°C, ▽ 5°C; unten: Abhängigkeit von der Druckdauer 3,5 kPa, 10 min: ■ 25°C, ▲ 5°C / 3,5 kPa, 30 min: □ 25°C, △ 5°C



**Abb. 3.** Zeitdynamik der Abblassung der Totenflecke auf Daumendruck, bzw. auf definierten Druck (3,5 kPa) und definierter Dauer (10 min) bei unterschiedlichen Lagerungstemperaturen. Abszisse: Todeszeit [Tage]; Ordinate: Abblassung der Totenflecke 100% vollständig, 50% teilweise, 0% keine Abblassung. ■ Daumendruck 25°C; □ Daumendruck 14–15°C, 5°C; ▲ 10 min, 3,5 kPa, 25°C; △ 10 min, 3,5 kPa, 14–15°C, 5°C

verschiebung zwischen 25° und 15°C ist deutlich größer als die zwischen 15° und 5°C.

- Bei jeweils bestimmten Lagerungstemperaturen ist die Abblassung der Totenflecke abhängig vom Prüfdruck und von der Dauer seiner Einwirkung (Abb. 2 u. 3). Während die Abblassung bei Variation des Prüfdrucks von 3,5 kPa auf 70,1 kPa und Variation der Druckdauer von 10 min auf 30 min nur einen geringen graduellen Unterschied aufweist (Abb. 2), sind die Unterschiede zwischen Daumendruck (Dauer: einige Sekunden; Druck bis 100 kPa) und 10minütigem Dauerdruck von 3,5 kPa, insbesondere in niedrigeren Temperaturbereichen (15°–5°C) erheblich größer (Abb. 3).

Die Wegdrückbarkeit der Totenflecke mittels Gummibändern nimmt mit deren Breite ab. Sie entspricht in ihren zeitlichen Verhältnissen einer Druckbelastung von ca. 3,5 kPa.

## Diskussion

Systematische Untersuchungen zur Wegdrückbarkeit der Totenflecke mit definierten Druckbedingungen wurden nach unseren Kenntnissen bisher nur von v. Hunnius et al. (1973) durchgeführt. Die Autoren hielten die Druckdauer (1 s) konstant und bestimmten den Druck, welcher jeweils zum Wegdrücken der Totenflecke erforderlich war („Schwellenwertbestimmung“ des Drucks). Bis zur 23. Stunde p.m. konnte mit Drucken zwischen ca. 10 kPa und 200 kPa eine vollständige Abblassung erreicht werden. Bis zur 50. Stunde p.m. waren die Totenflecke bei einem Teil der Fälle noch vollständig wegdrückbar, der dafür erforderliche Druck betrug bis etwa 300 kPa.

Bei den übrigen Fällen konnte nur noch eine unvollständige Abblassung erreicht werden. 75 Stunden p.m. war mit Drucken von etwa 350 kPa bei allen Leichen nur noch eine mäßige Abblassung zu erzielen.

Im Gegensatz zur Methodik von v. Hunnius benutzten wir fixe Druckbedingungen (Druck und Druckdauer) und erfaßten die dadurch hervorgerufene

Abblassung graduell. Mit dieser Prüfmethode untersuchten wir die Temperaturabhängigkeit der Zeitdynamik der Wegdrückbarkeit von Totenflecken. Bedingt durch das unterschiedliche methodische Konzept ist ein Vergleich unserer Ergebnisse mit denen der Arbeitsgruppe von v. Hunnius schwer möglich.

Die Ergebnisse vorliegender Untersuchungen zeigen sehr deutlich, daß die Wegdrückbarkeit der Totenflecke in Abhängigkeit von der Todeszeit sehr stark durch die Lagerungstemperatur beeinflusst wird, d. h. der zeitliche Verlauf der Hämokonzentration (Hilgermann 1972) ist temperaturabhängig. Die Ergebnisse weisen außerdem auf die Notwendigkeit definierter Druckbedingungen bei der Prüfung der Wegdrückbarkeit von Totenflecken hin. Die in vorliegender Untersuchung gewählten Werte für Druck und Druckdauer haben nicht in den Bereichen gelegen, in denen die steilsten Auswirkungen auf den Abblassungsgrad zu erwarten sind. Für eine vorzuschlagende Standardmethode der Prüfung kommen offenbar wesentlich geringere Werte, insbesondere für die Druckdauer, als 10 und 30 min in Betracht.

Aus vorliegenden Untersuchungsergebnissen kann abgeleitet werden, daß auch bei standardisierter Prüfmethode und Normierung der Prüfergebnisse auf die Lagerungstemperatur dennoch mit einer großen interindividuellen Variation der Todeszeitabhängigkeit gerechnet werden muß. Die Ursachen hierfür sind hauptsächlich in antemortalen Einflußfaktoren (Merkel 1930; Walcher 1950; Mallach 1964; Bakulew 1967; Mittmeyer 1971) zu sehen.

Die Fragestellung des vorliegenden Falls konnte durch die Ergebnisse der Untersuchungen eindeutig beantwortet werden: Eine vollständige Abblassung der Totenflecke durch ein Gummiband unter genannten Zeit- und Temperaturbedingungen (ca. 30 Std p.m., ca. 25°C Lagerungstemperatur) ist möglich. — Darüber hinaus sind für ähnliche Fälle in anderen Temperaturbereichen Grenzwerte erarbeitet worden.

## Literatur

- Bakulew SN (1967) Über Veränderungen des Blutes im Bereich der Totenflecke bei gewaltsamen und plötzlichen Todesfällen. Sudebnomed eksp 9, Nr 3:3–6, ref Dtsch Z Gesamte Gerichtl Med 60:330
- Hilgermann R (1972) Histochemische Untersuchungen zur Frage der sogenannten Diffusions-Totenflecke. Habil-Schrift, Universität Marburg
- Hunnius P v, Mallach HJ, Mittmeyer HJ (1973) Über quantitative Druckmessung an Totenflecken zur Bestimmung der Todeszeit. Z Rechtsmed 73:235–244
- Mallach HJ (1964) Zur Frage der Todeszeitbestimmung. Berl Med 18:577–582
- Merkel H (1930) Über Todeszeitbestimmung an menschlichen Leichen. Dtsch Z Gesamte Gerichtl Med 15:285–319
- Mittmeyer HJ (1971) Abhängigkeit der Totenstarre und Totenflecke vom Leichenalter. Beitr Gerichtl Med 28:101–107
- Walcher K (1950) Gerichtliche Medizin für Juristen und Kriminalisten. Barth, Leipzig

Eingegangen am 6. September 1984