

Untersuchungen über das Vorkommen von Störfaktoren der Benzidinreaktion*

Rainer Eisele

Abteilung Gerichtliche Medizin der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen (BRD)

Eingegangen am 27. September 1972

About Substances Interfering with the Benzidin Reaction

Summary. 50 substances have been tested to determine if they have an influence upon the "Benzidine-Reaction". Aqueous solutions of various inorganic salts as well as fresh plant juices can cause a positive "Benzidine-Reaction". Sodium sulphate on the other hand can retard the reaction, even in the presence of blood.

Zusammenfassung. 50 Substanzen wurden daraufhin untersucht, ob sie in irgendeiner Weise die Benzidinreaktion beeinflussen. Dabei fanden wir, daß verschiedene anorganische Salze in wäßriger Lösung sowie frische Pflanzenpreßsäfte eine positive Benzidinreaktion verursachen. Natriumsulfat dagegen kann auch bei Vorhandensein von Blut die Reaktion hemmen.

Key word: Benzidinreaktion, Störfaktoren.

Die 1904 von Adler u. Adler angegebene Benzidinreaktion ist auch heute noch eine der klinisch und forensisch am häufigsten angewandten Vorproben bei der Untersuchung fraglicher Blutspuren. Bereits früh wurde darauf hingewiesen, daß physikalische und chemische Einflüsse die Benzidinreaktion beeinflussen können. So sollen u. a. frischer Tomaten- oder Kartoffelsaft, Pflanzensäfte, Hefe, Fliegenkot, anorganische Oxidationsmittel, einige Kalium-, Kupfer-, Jod- und Platinverbindungen, Kaliumpermanganat und Formol fälschlich positive Reaktionen geben (Hunt *u. Mitarb.*; Merkel; Mueller; Schleyer; Ziemke). Magnesium- und Calciumsalze, Tannin, Cyanide, Desinfektionsmittel und schweflige Säure sollen den positiven Ausfall der Benzidinreaktion hemmen (Berg; Dencks; Merkel; Mueller; Schwarz).

Methodik

Wir überprüften insgesamt 50 Substanzen. Auf einem weißen, sauberen Halbleinenlappen wurden aus je 0,5 ml Citratblut (1%) 2 Flecken hergestellt. Daneben wurde die zu prüfende Substanz aufgetragen (jeweils 0,5 ml). Nach 12stündigem Trocknen wurde der zweite Blutfleck mit 0,5 ml der entsprechenden Substanz bedeckt. Es ergab sich also folgendes Versuchsschema (S. 303).

Nach nochmaligem 12stündigem Trocknen wurde ein mit frisch hergestellter Benzidinlösung getränktes Filterpapier auf den Leinenlappen aufgelegt und etwa 30 sec abgewartet, ob eine spontane Blaufärbung auftrat.

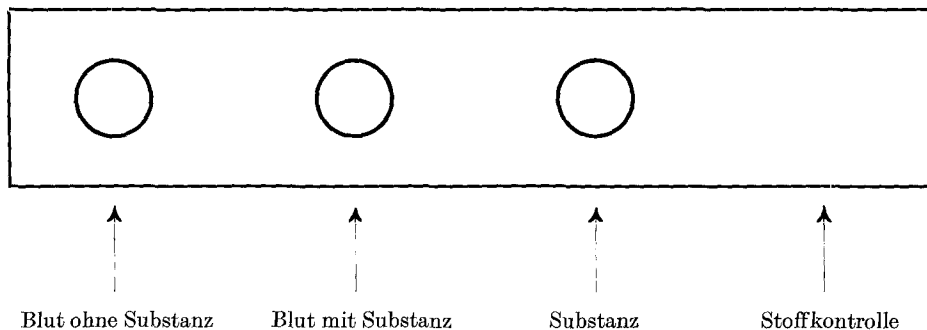
Die Benzidinlösung wurde so hergestellt, daß wir eine Benzidintablette (Merck) in einem Meßgefäß mit 5 ml Aqua dest. übergossen und anschließend — nach Zerfall der Tablette — 5 ml Eisessig zugeben. Dann wurde die Lösung gut durchgeschüttelt, filtriert und auf das Fließpapier gebracht. Die Lösung wurde jeweils frisch hergestellt.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

* Herrn Prof. Dr. med. B. Mueller zum 75. Geburtstag.

Tabelle 1. *Ergebnis der Benzidinreaktion*

Substanz (Lösung)	Ausfall der Benzidinreaktion			
	Blut o. S.	Blut m. S.	Substanz	Stoff
1% Eosin	+	+	—	—
10% Eosin	+	+	—	—
1% Methylviolett	+	+	—	—
10% Methylviolett	+	+	—	—
10% Kupfer-III-Chlorid	+	+	+	—
10% Natronlauge	+	+	—	—
30% Formalin	+	+	—	—
Lugol	+	+	+	—
Schiff-Reagens	+	+	—	—
ca. 10% Natriumsulfat	+	—	—	—
10% Alaun	+	+	—	—
10% Ammoniumkupferchlorid	+	+	+	—
10% Jodlösung	+	+	+	—
20% Kaliumbichromat	+	+	+	—
20% Kaliumjodid	+	+	+	—
20% Lithiumhydroxid	+	+	+	—
20% Mangansulfat	+	+	+	—
1% Pilocarpinchlorid	+	+	—	—
Körperspray („Banner“)	+	+	—	—
Haarspray („Taft“)	+	+	—	—
Rasierwasser („Pitrell“)	+	+	—	—
Calciumsulfat (gesättigt)	+	+	—	—
20% Kaliumpermanganat	+	+	+	—
10% Magnesiumchlorid	+	+	—	—
10% Kobalt-II-Acetat	+	+	+	—
20% rotes Blutlaugesalz	+	+	+	—
20% gelbes Blutlaugesalz	+	+	+	—
20% Nickelsulfat	+	+	—	—
Bier (Pils)	+	+	—	—
Bier (Alt)	+	+	—	—
Bier (Export)	+	+	—	—
Franz. Rotwein	+	+	—	—
Moselwein	+	+	—	—
Rheinwein	+	+	—	—
Franz. Cognac	+	+	—	—
Apfelsaft	+	+	—	—
Traubensaft	+	+	—	—
Frisch. Tomatenpreßsaft	+	+	+	—
Frisch. Orangenpreßsaft	+	+	+	—
Frisch. Graspreßsaft	+	+	+	—
Frisch. Zitronenpreßsaft	+	+	+	—
Frisch. Kartoffelpreßsaft	+	+	+	—
Frisch. Meerrettichpreßsaft	+	+	+	—
Urin	+	+	—	—
Nasenschleim	+	+	—	—
„Spüli“	+	+	—	—
„Perwoll“	+	+	—	—
„Ajax“	+	+	—	—
„Ilvico“-Saft	+	+	—	—
„Aktivanad“-Saft	+	+	—	—



Diskussion

Bei der Benzidinreaktion entsteht die blaue Farbe dadurch, daß jedes Molekül des durch Oxidation aus dem Diphenyldiamin entstehenden Diphenochinondiimin sich mit einem noch unoxidierten Diphenyldiaminmolekül zu einem mesochinoiden, blaugefärbten Komplex verbindet. Der Oxidationsvorgang beruht bei der Anwesenheit von Blut darauf, daß der Blutfarbstoff den aus einem Peroxid stammenden Sauerstoff auf das oxidationsfähige Benzidin (Diphenyldiamin) überträgt. Außer dem Blutfarbstoff bewirken auch andere Substanzen diese Reaktion. Bei unseren Untersuchungen fanden wir, daß Kupferchlorid, Ammoniumkupferchlorid, Jodlösung, Kaliumbichromat, Kaliumjodid, Lithiumhydroxid, Mangansulfat, Kobaltacetat, rotes und gelbes Blutlaugesalz, Kaliumpermanganat, Lugolösung sowie frische Obst- und Pflanzenpreßsäfte ebenfalls eine positive Benzidinreaktion gaben. Diese Ergebnisse stimmen mit den in der Literatur mitgeteilten Erfahrungen überein. Hierl wies z. B. in seiner Beschreibung des Mordfalles Kölbl darauf hin, daß Kaliumpermanganat zu einem positiven Ausfall der Benzidinreaktion führt.

Dagegen verlief die Reaktion beim alleinigen Vorhandensein von 40%igem Formalin negativ. Wir konnten weiterhin feststellen, daß auch frische Obst- und Pflanzenpreßsäfte durch ihren Peroxidasegehalt die Reaktion katalysieren. Culliford u. Nickolls wiesen darauf hin, daß pflanzliche Peroxidasen jedoch nach 5 Tagen ihre Aktivität verlieren. Mit handelsüblichen Obstsäften aus Flaschen erhielten wir keine positive Benzidinreaktion. Nach Schwarz soll das Vorhandensein von Magnesium- und Calciumsalzen die Reaktion stören. Bei der von uns gewählten Methodik trat nach der Einwirkung von 10%iger Magnesiumchlorid- bzw. gesättigter Calciumsulfatlösung keine Hemmung der Benzidinreaktion auf. Dagegen erfolgte nach Einwirken von Natriumsulfatlösung auf die Blutspur keine spontane Blaufärbung. Die hemmende Wirkung des Natriumsulfats ist u. W. bisher noch nicht beschrieben worden. Bier, Wein und Cognac sowie Nasenschleim und Urin beeinträchtigten das Reaktionsgeschehen nicht. Ebenso waren die untersuchten Spül- bzw. Reinigungsmittel ohne Einfluß.

Unsere Untersuchungen bestätigen die alte Erfahrung, daß bei Anwendung der Benzidinreaktion verschiedene Substanzen das Vorhandensein von Blut vortäuschen können. Mit einer Hemmung der Benzidinreaktion ist u. E. dagegen nur sehr selten zu rechnen.

Literatur

- Adler, O., Adler, R.: Über das Verhalten gewisser organischer Verbindungen gegenüber Blut, mit besonderer Berücksichtigung des Nachweises von Blut. *Hoppe-Seylers Z. physiol. Chem.* **41**, 59 (1904).
- Berg, S.: Forensische Spurenkunde. In: Ponsold's Lehrb. d. Gerichtl. Medizin. Stuttgart: Thieme 1967.
- Culliford, B., Nickolls, L.: The benzidine test. *J. for. Sci.* **9**, 175 (1963).
- Dencks, M.: Benzidinreaktion im Stuhl. *Med. Welt (Berl.)* **1944**, 124.
- Hierl, W.: Der Mordfall Kölbl. *Arch. Kriminol.* **112**, 23 (1953).
- Hunt, A., Corby, C., Dodd, B., Camps, F.: The identification of human blood stains. *J. for. Med.* **7**, 112 (1960).
- Merkel, H.: Über Wert und Technik der Vorproben. *Festschr. H. Zangger, Zürich* 1935.
- Mueller, B.: *Gerichtliche Medizin*. Berlin 1953.
- Schleyer, F.: *Leitfaden der gerichtl.-mediz. Blutspuren-Untersuchung*. Lübeck: Schmidt-Römhild 1966.
- Schwarz, F.: Eine Verschärfung der Benzidinreaktion. *Z. ges. gerichtl. Med.* **12**, 216 (1928).
- Schwarz, F.: Quantitative Untersuchungen der Katalase und Peroxidase im Blutfleck. *Beitr. zur Altersbestimmung von Blutspuren. Z. gerichtl. Med.* **27**, 1 (1937).
- Walcher, K.: *Gerichtl.-medizin. u. kriminalist. Blutuntersuchung*. Berlin: Springer 1939.
- Ziemke, E.: Chemische, mikroskopische und physikalische Methoden der Blutuntersuchung. In: *Aberhalden's Handb. biolog. Arbeitsmethoden, Abt. IV, Teil 12, 1. H., Bd. 1.* 1938.

Dr. med. Rainer Eisele
Abteilung Gerichtliche Medizin
der Medizinischen Fakultät der RWTH
D-5100 Aachen, Lochnerstraße 4—20
Bundesrepublik Deutschland