

Aus dem Institut für gerichtliche Medizin der Universität Heidelberg  
(Direktor: Prof. Dr. BERTHOLD MUELLER)

## Herstellung der Kartoffelstärke zur Haptoglobinbestimmung

Von

IRMELA KLOSE

(Eingegangen am 12. November 1963)

Zur Darstellung der Haptoglobine durch die Zonenelektrophorese ist ein Gel aus Kartoffelstärke als Trägermaterial am brauchbarsten. Es besitzt gegenüber anderen geprüften Stoffen die geringste Elektro-Osmose und Adsorptions-Kapazität. Das Stärkegel ist ein kolloidales System, wobei der Puffer das Dispersionsmittel und die Stärkekörnchen die disperse Phase darstellen. Durch das Kochen verkleistern die Stärkekörnchen, und an den Stärkemolekülen werden Haftgruppen frei, durch die sich die Moleküle zu einem Gitterwerk verbinden können (PROKOP und BUNDSCHUH 1962).

Wir führen unsere Routine-Haptoglobin-Bestimmungen nach der von BUNDSCHUH (1960) ausgearbeiteten Methode durch und hydrolysieren dazu auch die Kartoffelstärke selbst mit dem von PROKOP u. Mitarb. angegebenen Aceton-Salzsäuregemisch. — Der Grad der Hydrolyse ist entscheidend für die Darstellung der Proteinfractionen. Mit ungenügend oder zu weitgehend gespaltener Stärke gelingt die Serumauftrennung nicht. — Als Ausgangsmaterial nahmen wir zunächst Kartoffelstärke, die in einer Drogerie offen verkauft wurde. Beim Nachkaufen machten wir schlechte Erfahrungen — die Hydrolyse gelang trotz vielfacher Abänderungen aller verantwortlichen Komponenten nicht mehr. Wir gingen dann auf Küchenstärke der Firma Hoffmann (Bad Salzflen/Lippe) über. Hiermit gelang die Hydrolyse meistens; es gab aber auch Chargen, die Schwierigkeiten bereiteten. Diese Schwierigkeiten tauchten unter Umständen auch bei der gleichen Charge — die etwas länger lagerte (trotz luftdichter und temperaturbeständiger Aufbewahrung) — auf. Auch mit industriell hydrolysierter Stärke — die für die Methode nach BUNDSCHUH zubereitet war — klappte die Auftrennung nicht immer einwandfrei.

Diese Beobachtungen wurden nicht nur von uns gemacht, sondern sind auch sonst in der Literatur beschrieben. Es ist das Wort gefallen, daß sich die Stärke „wie eine launische Frau benimmt“ (SMITHIES). PROKOP teilt mit, daß von Stärke gleicher Provenienz in verschiedenen Ansätzen (bei gleichen Hydrolysebedingungen) Endprodukte unterschiedlicher Qualitäten gewonnen werden können, die unter Umständen

eine Auftrennung des Proteingemisches unmöglich machen. Man begegnet diesen Schwierigkeiten durch Variationen der HCl-Konzentration, des Mischungsverhältnisses von HCl, Aceton und Stärke, der Temperatur und der Dauer der Hydrolyse. Das ist umständlich, zeit- und geldraubend.

Nach der Gewinnung aus der Kartoffel unterliegt die Stärke schon unbearbeitet einer Spaltung. Ursache der (nach gleichen Hydrolysebedingungen) differierenden Endprodukte ist letztlich der unterschiedliche Abbau-Grad, in dem die Stärke von der Hydrolyse betroffen wird. Um ein konstantes Ausgangsmaterial zu haben (das dann mit konstanten Bedingungen zeitsparend verarbeitet werden kann), sind wir dazu übergegangen, auch die Stärke selbst herzustellen und gleich nach der Gewinnung zu hydrolysieren.

#### *Technik*

Die Kartoffeln werden geschält und in einer elektrischen Saftzentrifuge (Küchenmaschine der Firma Braun) sehr fein zerrieben. Der abgeflossene Saft wird anschließend wieder auf das Mus gegeben. Der Brei wird dann fünfmal mit jeweils reichlich überstehendem Aqua dest. gewaschen und gesiebt. Sämtliches Waschwasser wird aufgefangen — es enthält die Stärke. Die dann im Sieb zurückbleibenden groben ausgelaugten Bestandteile sind für die weitere Stärkeherstellung unbrauchbar. Nach vier- bis fünfständigem Stehen hat sich in den Waschwassergefäßen unten die Stärke abgesetzt. Die überstehende Flüssigkeit wird mit der Wasserstrahlpumpe abgehoben. Dann wird wieder Aqua dest. hinzugefügt und so die Stärke noch sechsmal gewaschen. Anschließend wird sie flach ausgebreitet und 2 Tage bei Zimmertemperatur getrocknet. Nach der Trocknung muß sie noch mehrfach durch feine Siebe geschüttelt werden. Wir gewannen aus jeweils 5 kg Kartoffeln über 500 g Stärke. Die Stärkemenge richtet sich nach der Jahreszeit und der Kartoffelsorte. Einfluß auf die spätere *Reaktion* hat nach unseren Erfahrungen weder die Sorte noch die Lagerzeit der Kartoffel. — Die dann gleich weiterverarbeitete Stärke hat einen Feuchtigkeitsgehalt von 12%. Die Hydrolyse wird nach den Angaben von PROKOP u. Mitarb. durchgeführt. Dazu kommt auf 500 g vorgewärmte Stärke ein ebenfalls vorgewärmtes Gemisch von 600 cm<sup>3</sup> Aceton und 40 cm<sup>3</sup> 25%iges HCl. Als optimal ermittelten wir eine Hydrolysezeit von 15 min bei 40° C. Danach wird gut mit Aqua dest. bis zur Chlorfreiheit ausgewaschen. Die Stärke trocknet dann 2—3 Tage bei Zimmertemperatur, wird anschließend wieder gesiebt und luftdicht verschlossen. Das Gel kochen wir mit dieser Stärke 10%ig. Es läßt sich gut beimpfen, schneiden und färben und hat uns in bisher 140 Fällen einwandfreie Ergebnisse geliefert.

### *Zusammenfassung*

Käuflich erworbene Kartoffelstärke kann wegen unterschiedlicher Spaltgrade seiner Moleküle differente Ergebnisse bei konstanten Hydrolysebedingungen zeigen. Es ist zeit- und kostenraubend, die jeweils angemessenen Hydrolysebedingungen empirisch zu ermitteln. Um diese — nicht nur bei uns aufgetretenen — sondern auch sonst beschriebenen und mündlich mitgeteilten — Schwierigkeiten zu beseitigen, wird Kartoffelstärke selbst hergestellt und gleich nach der Gewinnung hydrolysiert. Die Technik wird beschrieben, sie ist einfach durchführbar. Die Haptoglobinbestimmung in der Modifikation nach BUNDSCHUH liefert mit dieser Stärke nach unseren bisherigen Erfahrungen einwandfreie Ergebnisse.

### **Literatur**

- BUNDSCHUH, G.: Über ein vereinfachtes Verfahren zur qualitativen Haptoglobinbestimmung aus menschlichen und tierischen Seren. Dtsch. Gesundh.-Wes. **15**, 2103—2112 (1960).
- PROKOP, O., u. G. BUNDSCHUH: Die Technik und die Bedeutung der Haptoglobine und Gm-Gruppen in Klinik und Gerichtsmedizin. Berlin: W. de Gruyter & Co. 1963.
- O. SERFAS, H. FRITZ u. D. ZSCHOCKE: Bedeutung und Technik der Haptoglobinbestimmung unter besonderer Berücksichtigung einer landeseigenen Stärke. Z. ärztl. Fortbild. **24**, 675—678 (1960).
- SMITHIES, O.: Zone electrophoresis in starch gel: Group variations in the serum protein of normal humal adults. Biochem. J. **61**, 629—641 (1955).
- , and N. F. WALKER: Genetic control of some serum proteins in normal humans. Nature (Lond.) **176**, 1265—1266 (1955).

Dr. med. IRMELA KLOSE,  
Institut für gerichtliche Medizin der Universität Heidelberg,  
Voßstr. 2