

Richtungsabhängige UV-Absorption von Kollagen.

(Kurze Mitteilung.)

Von

J. O. Fixl, O. Kratky und E. Schauenstein.

Aus dem Institut für theoretische und physikalische Chemie der
Universität Graz.

(Eingelangt am 26. Mai 1949. Vorgelegt in der Sitzung am 6. Juni 1949.)

Kollagen der menschlichen Achillessehne in $40\ \mu$ dicken Mikrotomschnitten zeigt, in Wasser gequollen, nach Abzug der *Tyndall*-Streuung eine Absorptionskurve mit einem angedeuteten Maximum bei $\nu' \sim 3750\ \text{mm}^{-1}$ und einem steilen Anstieg ab $4200\ \text{mm}^{-1}$. Dieser tritt bei allen Proteinen auf und kommt den peptidgebundenen aliphatischen Aminosäuren zu.

In Phosphatpuffer von $\text{pH} = 9,4$ beobachtet man eine Zunahme der Absorption im Maximumsgebiet um rund 50% und um bedeutend mehr im kurzwelligeren Bereich. Im Hinblick auf die Wahrscheinlichkeit eines orientierten Einbaues chromophorer Gruppen im Sehnenkollagen erschien es nunmehr von Interesse, die von *Scheibe*¹ im grundsätzlichen entwickelte und erstmalig auf Eiweißkörper angewendete Polarisations-UV-Spektrographie heranzuziehen.

Untersucht man die in $\text{pH} = 9,4$ gequollenen Schnitte mit linear polarisiertem Licht derart, daß der eine Vektor parallel zur Faserachse, der zweite normal dazu schwingt,¹ so tritt eine erhebliche Anisotropie in der Absorption auf. *Der parallel zur Faser schwingende Lichtvektor wird im Maximumsgebiet um etwa 40% stärker absorbiert als der senkrecht dazu schwingende.* Schwingen beide Vektoren unter 45° gegen die Faserachse, so tritt kein meßbarer Anisotropieeffekt auf.

Da im Kollagen das in seiner Absorption pH-abhängige l-Tyrosin höchstens in Spuren vorhanden sein kann und nach der chemischen Analyse² andere Aminosäuren mit pH-abhängiger Absorption nicht vertreten sind, wird der beobachtete pH-Effekt aller Wahrscheinlichkeit nach im wesentlichen auf die Enolisierung³ eines chromophoren Bindungssystems zurückzuführen sein.

Diese Chromophore sind nach unseren bisherigen Ergebnissen der polarisationsoptischen Absorptionsspektrographie im Sehnenkollagen orientiert eingebaut. Über ihre Lage kann zunächst nur gesagt werden, daß diese als linear anzusehenden Resonatoren zu einem erheblichen

¹ Die verwendete Apparatur war im wesentlichen nach den Angaben von *G. Scheibe*, Z. Elektrochem. angew. physik. Chem. **49**, 372 (1943), gebaut.

² *E. Baumgartner*, Dissertation Universität Bern, 1944.

³ *E. Schauenstein*, *J. O. Fixl* und *O. Kratky*, Mh. Chem. **80**, 143 (1949).

Teil parallel zur Faserachse angeordnet sein müssen. Somit ergibt auch das ultraviolette Absorptionsspektrum einen grundsätzlichen strukturellen Unterschied zwischen Kollagen und Seidenfibroin, bei dem der zusätzliche Bindungschromophor unter Winkeln von etwa 40° zur Faserachse auftritt.³ Dieser Unterschied in der Struktur konnte bisher nur auf Grund röntgenographischer Messungen wahrscheinlich gemacht werden.^{4, 5}

Eine eingehende Analyse der gewonnenen Spektren ist im Gange. Weitere Untersuchungen erfolgen einerseits in Richtung auf eine quantitative Bestimmung der vom enolisierbaren „Bindungschromophor“⁶



und den eventuell absorbierenden Aminosäuren beigesteuerten Inkremente sowie andererseits auf eine genauere Lagebestimmung der Chromophore.

Wir danken Herrn Doz. Dr. *Ratzenhofer* (Pathol. Inst. der Universität Graz) für die liebenswürdige Beistellung der Präparate.

⁴ O. Kratky und A. Sekora, J. makromol. Chem., 3. Reihe 1, 113 (1943).

⁵ T. W. Astbury, vgl. O. Kratky und H. Mark, Fortschr. Chem. organ. Naturstoffe, Bd. I, S. 314ff. Wien. 1938.

⁶ K. Wirtz, Z. Naturforschung 2 b, 94 (1947).