

## Europäische Arbeitsgemeinschaft für Fluor-Forschung und Zahnkariesprophylaxe

2. bis 4. Juni 1960 in Hamburg

Die Tagung stand unter dem Hauptthema „Struktur der normalen und kariösen Zahnhartsubstanzen“. Die Vorträge befaßten sich mit der Grundlagenforschung an Zahnhartgeweben mit Hilfe der Licht-, Polarisations- und Elektronenmikroskopie, sowie mit Mikroradiographie und Röntgendiffraktion. In weiteren Referaten wurde über den Fluor-Stoffwechsel, über die Trinkwasserfluoridierung und über die chemische Zusammensetzung des menschlichen Speichels berichtet.

In europäischen Städten, in denen eine kontrollierte Trinkwasserfluoridierung (Fluorkonzentration = 1 mg/l) eingeführt wurde, ergeben sich ähnliche Resultate wie in den USA., in denen heute 32 Millionen Menschen fluoridiertes Trinkwasser genießen: es ist beim Jugendlichen mit einer Karies-Verringerung von etwa 50 % zu rechnen. Die holländische Stadt Tiel begann 1952 mit der Trinkwasserfluoridierung; die durchschnittliche Kariesreduktion bei den 9–12 Jahre alten Kindern beträgt 51 % im Vergleich zu gleichaltrigen Kindern der Stadt Culemborg, deren Trinkwasser nahezu fluor-frei ist. (O. Backer Dirks, Holland).

Nach 6-jähriger Trinkwasserfluoridierung im Ortsteil Kassel-Wilhelmshöhe weisen die Schulkinder der Kontrollgruppe eine um 38 % höhere Kariesaktivität auf als die Kinder, die während der Mineralisationsperiode der Zähne fluoridiertes Trinkwasser genossen haben (H. Hornung, Deutschland).

Seit Oktober 1959 wird in Chemnitz (Karl-Marx-Stadt; 300 000 Einwohner) das Trinkwasser fluoridiert. Zur Fluoridierung wird eine 0,5-proz.  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$ -Lösung benutzt, welche dem Trinkwasser bereits vor der Filterung automatisch zugesetzt wird. Die 1,60 m starke Filter-Kiesschicht bewirkt keine Fluor-Zehrung, die Fluor-Konzentration des Trinkwassers beträgt 1 mg/l mit Schwankungen von nicht mehr als 5 %. Die Kosten der Anlage beliefen sich auf 120 000 DM. 30 000 Kinder werden in gleichen Zeitabständen zahnärztlich untersucht.

Die Erfahrungen mit der kontrollierten Trinkwasserfluoridierung zeigen eindeutig, daß es sich um eine wirkungsvolle kariesprophylaktische Maßnahme handelt, welche gesundheitlich unbedenklich ist. Die Einstellung der Fluor-Konzentration im Trinkwasser auf die optimale Dosis von 1 mg/l führt nicht zu signifikanten Erhöhungen der Fluor-Konzentration im Blutplasma. Bei Erwachsenen betrug der Fluor-Gehalt des Blutplasma 0,014–0,019 mg F/100 ml bei Fluor-Konzentrationen von zwischen 0,15 bis 2,5 mg/l Trinkwasser. Der Mechanismus der Fluor-Ausscheidung durch die Nieren sorgt für die Konstanzhaltung der Fluor-Konzentration in der extrazellulären Flüssigkeit des Organismus. In Versuchen am Hund wurde gezeigt, daß selbst nach einer Zufuhr von 375 mg F, markiert mit  $^{18}\text{F}$ , die Fluor-Konzentration im Plasma konstant blieb, da ein unmittelbarer Anstieg der Fluor-Clearance durch die Niere einsetzte.

Eine Fluor-Verabreichung ist auch durch Fluoridierung der Trinkmilch, des Kochsalzes und durch Fluor-Tabletten möglich. Für die Fluoridierung des Kochsalzes benutzt man in der Schweiz Natriumfluorid, in Schweden jedoch Natriummonofluorophosphat.  $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$  wirkte, verabreicht an Ratten, weniger toxisch als NaF, obwohl die Fluor-Einlagerung in das Skelett nach Verabreichung von  $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$  höher war als nach Zufuhr von NaF.  $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$  wurde gewonnen durch Schmelzen von  $\text{NaPO}_3$  und NaF im Platiniegel bei 700–800 °C. Wurde entweder markiertes  $\text{Na}_2^{32}\text{PO}_3^{18}\text{F}$  oder markiertes  $\text{Na}^{18}\text{F}$  in der Milch an Ratten verabreicht, so war die Fluor-Ausnutzung aus  $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$  besser als die aus NaF.

Bei der Zahnschmelzbildung untersuchten R. Fearnhead (England), R. Frank (Frankreich) und H. Lenz (Deutschland) elektronenmikroskopisch die ersten Stadien der Mineralisation im organischen Grundgerüst des Schmelzes. Innerhalb der schmelzbildenden Zellen (Ameloblasten) entstehen zunächst Granula, welche später bei erhöhter Zellmembran auch außerhalb der Zelle sichtbar werden. Nach der Ausbildung von Fibrillen im organischen Grundgerüst erfolgt innerhalb der Fibrillenfüge die erste Ablagerung von anorganischem Material. Die C-Achsen dieser sich bildenden Apatit-Kristalle liegen in der Längsrichtung der Fibrillen, die chemisch aus  $\alpha$ -Keratin zu bestehen scheinen.

Zum Verständnis der Vorgänge beim kariösen Prozeß ist es wichtig zu wissen, ob die in der Mundhöhle vorhandene Glucose in der Lage ist, durch Schmelz und Dentin zu penetrieren. Glucose würde laufend als Nährstoff für die säurebildenden Bakterien in der beginnenden kariösen Läsion zur Verfügung stehen. Die interkristallinen Räume des Hydroxyapatits entsprechen in ihrer Größe etwa der Molekulargröße der Glucose. In Studien mit  $^{14}\text{C}$ -markierter Glucose stellte L. Hardwick (England) *in vitro* nach Gewinnung von Autoradiographien fest, daß Glucose durch kariöses Dentin bis zum Markraum des Zahnes penetriert. Glucose ist auch in der Lage, durch gesunden Schmelz zu penetrieren, wobei

die Durchlässigkeit von jungem Zahnschmelz größer ist als die von ausgereiftem Zahnschmelz.

An unentkalkten Zahnschnitten von kariösen Zähnen kann mit Hilfe einer 0,5-proz. wässrigen Methylrot-Lösung als Indikator das Vorhandensein von Säure in den von Karies befallenen Zahnhartgeweben nachgewiesen werden. Beim kariösen Prozeß eilt die Säurebildung den Bakterien voraus. Am Boden einer Schmelz- oder Dentinkaries sind mikroskopisch noch keine Bakterien nachweisbar, während bereits eine saure Reaktion in den befallenen Geweben eingetreten ist (A. McGregor, England).

Der Biochemie des Speichels muß man bei der weiteren Erforschung der Karies-Ätiologie immer größere Bedeutung zu. Im Vordergrund stehen Vergleichsuntersuchungen des Speichels kariesresistenter und kariesanfälliger Personen. Unterschiede in der Pufferungskapazität des Speichels und in der Geschwindigkeit des Glucose-Abbaus in der Mundhöhle zeichnen sich ab. Bei kariesresistenten Personen ist im Vergleich zu kariesanfälligen Personen der enzymatische Glucose-Abbau in der Mundhöhle beschleunigt. Der begrenzende Faktor beim Glucose-Abbau scheint die Aldolase-Aktivität zu sein, die beim Kariesresistenten signifikant größer ist (R. Naujoks, Deutschland). An organischen Phosphat-Verbindungen im menschlichen Speichel wurden gefunden: Glucose-6-phosphat, Fructose-6-phosphat, Ribose-5-phosphat, Adenosinmono-, -di- und -triphosphat, Phosphoglycerinsäure und Fructosediphosphat. Im Gehalt an einigen organischen Phosphat-Verbindungen im Speichel scheinen sich Unterschiede zwischen Kariesresistenten und Kariesanfälligen abzuzeichnen (G. Ahrens, Deutschland).

Eine mögliche Schutzfunktion gegenüber den Zahnschmelz angreifenden Noxen schreibt man dem Schmelzkutikulum zu. Dieses bleibt auch nach dem Durchbruch des Zahnes in die Mundhöhle erhalten und wird nach seiner Abnutzung durch den Kauakt bei älteren Personen durch ein sog. exogenes Kutikulum ersetzt. Das Schmelzkutikulum ist gegenüber Säuren, Basen und proteolytischen Enzymen äußerst resistent. Permeabilitätsuntersuchungen *in vitro* zeigten, daß Milchsäure, HCl, NaCl, Ca- und  $\text{PO}_4$ -Ionen sowie Glucose durch Schmelzkutikula diffundieren, wobei die Schmelzkutikula älterer Personen eine geringere Permeabilität aufwiesen als diejenigen von Zähnen Jugendlicher. [VB 346]

## Getreidechemiker-Tagung

21. bis 23. Juni 1960 in Detmold

Aus den Vorträgen:

M. ROHRLICH und W. ESSNER, Berlin: Untersuchungen über Mono- und Oligosaccharide im reifenden Korn.

Es wurde der Kohlenhydrat-Stoffwechsel des Roggengorns in verschiedenen Reifestadien nach dem Blühen mit Hilfe der Papierchromatographie untersucht. Der Fructose- bzw. Glucose-Gehalt sinkt während der Reifung von etwa 2 % (1–3,8) der Trockensubstanz auf etwa 0,07 %. Das Verhältnis Glucose zu Fructose beträgt etwa 1:1. Maltose findet sich nur in Spuren, auch im reifen Korn wurden nur 0,28 % in der Trockensubstanz gefunden. Der Saccharose-Gehalt in dem früheren Reifungsstadium ist hoch (5,2) und nimmt im gleichen Maße ab wie der Stärkegehalt des Kernes zunimmt. Im reifen Korn wird nur etwa 1 % Saccharose gefunden. Auch Glucofructosane nehmen von etwa 9 % bis zu etwa 1 % während der Reifung ab.

J. SCHORMÜLLER, Berlin: Neuere Ergebnisse über den chemischen und enzymatischen Abbau von Phytin.

Die bei der chemischen Aufspaltung des Inosits entstehenden Phosphorsäureester wurden durch Säulenchromatographie aufgetrennt und an dem stark basischen Ionenaustauscher „Dowex II“ in präparativen Mengen isoliert. Ihr Verhalten gegen weitere enzymatische Abbau wurde untersucht. Hierzu diente Weizenphytase, Weizenkeim-, Kartoffel- und Darmphosphatase. Weizenphytase spaltet mit Ausnahme des Inosit-monophosphats die übrigen Phosphorsäureester etwa mit gleicher Geschwindigkeit; das Monophosphat wird — offenbar aus sterischen Gründen — nur langsam angegriffen. Weizenkeim- und Kartoffelphosphatase spalten alle Ester in der gleichen Reihenfolge wie die Weizenphytase, jedoch wesentlich langsamer. Im Gegensatz dazu baut die Darmphosphatase nur das Mono- und Diphosphat ab.

M. ROHRLICH und W. B. TH. SCHULZ, Berlin: Untersuchungen über den Verlauf des enzymatischen Abbaues der Weizenmehlproteine.

Bei der säulenchromatographischen Trennung peptischer Hydrolysate verschiedener Komponenten des Weizeneiweißes (Gliadin, Glutenin u. a.) zeigten sich Unterschiede in den Anteilen an sauren, neutralen und basischen Peptiden.