

Parodontitisbehandlung mit Kupfer-Calciumhydroxid

Die pathophysiologischen Verhältnisse bei Parodontitiden sind schon wegen der Mehrphasigkeit des Systems so vielschichtig, daß mit einer Monotherapie, z.B. allein durch Anwendung von Chemotherapeutika – vor allem keimtötende Agenzien mit breitem Wirkungsspektrum wie Chlorhexidin oder Breitband-Antibiotika – bisher keine restitutio erreicht werden konnte.

Schon bei kleinen Taschentiefen bleiben zusätzliche „kleinchirurgische“ Maßnahmen wie Scalen, Kürettage, Wurzelglättung unverzichtbar. Allein durch periodische Hemmung der Keimbeseidelung der Taschen und des Sulcus ist meist nur ein instabiler Reizzustand erreichbar. Wesentliche Ursache für die Grenzen einer vorwiegenden Chemotherapie der Parodontitiden ist die relativ große chemische Stabilität und die hohe Wachstumsgeschwindigkeit des Taschenepithels.

Aufgrund der singulären biophysikalisch-chemischen Eigenschaften von Kupfer-Calciumhydroxid (unkorrekt in Kurzform $\text{CuCa}(\text{OH})_2$) und nach den Erfahrungen mit ihm als Chemotherapeutikum bei der Depothphorese in der Endodontie halten wir den Anteil der Chemotherapie mit $\text{CuCa}(\text{OH})_2$ im Gesamtkonzept der Behandlung von Parodontitiden für wesentlich erweiterungsfähig.

Wir beschreiben im folgenden die biophysikalischen Eigenschaften des $\text{CuCa}(\text{OH})_2$, ebenso seine singulären bakteriziden Eigenschaften und begründen die mit ihm erreichbare selektive Auflösung des Taschenepithels.

Biophysikalische Eigenschaften

Kupfer-Calciumhydroxid liegt als wasserhaltige Paste vor. Es ist keine einheitliche Substanz, sondern ein hetero-

genes Gleichgewichtssystem, das durch einen Inhibitor gegen spontanen Zerfall stabilisiert ist. Die wirksamen festen Bestandteile sind Kupfer-II-Hydroxid, wesentlich als Kolloid vorliegend und hochdisperses Calciumhydroxid, das den notwendigen hohen pH von ~12 liefert. Die flüssige Phase, deren Bestandteile allein die Bakterizidie bestimmen, sind die Lösungen der genannten Festkörper und das wichtige Hydroxycuprat $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$ als Anion.

Die Löslichkeit der wirksamen Festkörper in Wasser beträgt bei 20° C etwa 5 Promille. Die noch zu beschreibende hohe Desinfektionskraft der flüssigen Phase liegt also schon in dieser schwachkonzentrierten gesättigten Lösung vor. Ein linsengroßes Stück der $\text{CuCa}(\text{OH})_2$ -Paste stellt also einen großen Vorrat an nachlieferbarer Wirksubstanz dar.

Bakterizide Eigenschaften

In Abb. 1 ist die Überlebenszeit der Keime einer Enterococcen-Suspension, die in die sehr verdünnte, aber an Wirkstoffen gesättigte Suspension von $\text{CuCa}(\text{OH})_2$ und zum Vergleich in eine ebenfalls gesättigte Suspension von Calciumhydroxid gegeben wurde, wiedergegeben.

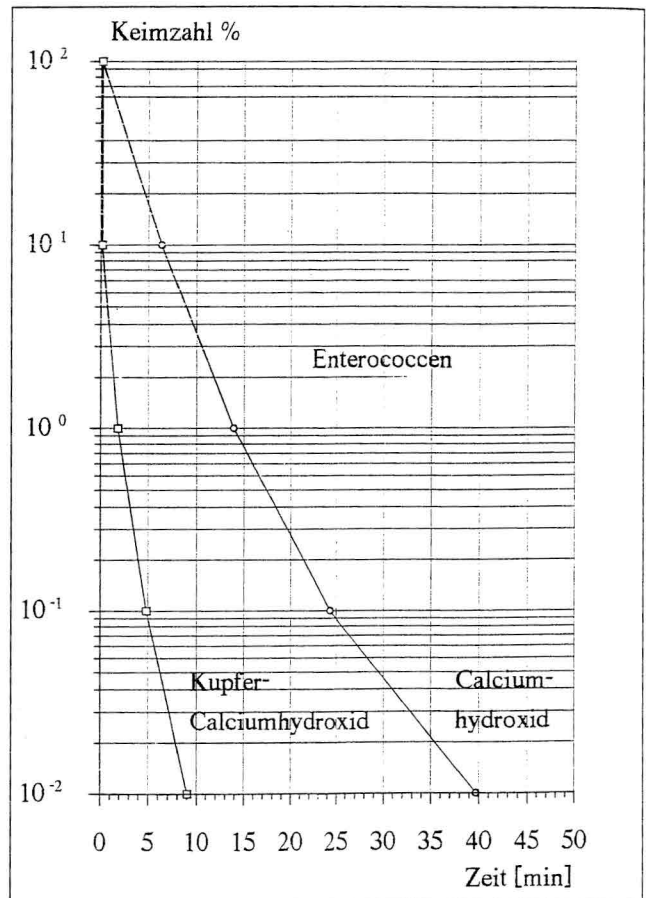


Abb. 1: Zur Desinfektionskraft von Kupfer-Calciumhydroxid: Verbleibende Konzentration entwickelbarer Keime (Enterococcen) in einer sehr schwachen, gesättigten Suspension von Kupfer-Calciumhydroxid im Vergleich zu Calciumhydroxid bei 37° C. Bei Beachtung der logarithmischen Teilung der Ordinate ist die Desinfektionskraft von Kupfer-Calciumhydroxid etwa 100 mal stärker (!) als die von Calciumhydroxid. Bei längeren Einwirkungszeiten wird das Verhältnis noch größer. Diese hohe Desinfektionskraft des Kupfer-Calciumhydroxids liegt schon bei kleinsten Konzentrationen von unter 1% vor.

Nach verschiedenen Zeiten wurden diesen Suspensionen mit einer Pipette gleiche Volumina (0,2 ml) entnommen, auf Platten ausgestrichen, die Platten bei 37° C bebrütet und die entwickelten Keime ausgezählt. Die Ausgangskonzentration der Keime wird gleich 100% gesetzt.

Der zeitliche Abfall der Keimkonzentration erfolgt bei Beachtung der logarithmischen Teilung der Ordinate bei $\text{CuCa}(\text{OH})_2$ etwa 100 mal schneller als bei Calciumhydroxid. Nach längeren Zeiten nimmt dieses Verhältnis sogar noch zu. Die Desinfektionskraft des $\text{CuCa}(\text{OH})_2$ ist also 100 bis 1000 mal größer als die des Calciumhydroxids.

Die Ergebnisse belegen die im Vergleich zu anderen keimtötenden Mitteln sehr hohe, dazu polyvalente Desinfektionskraft bei großer Nachlieferungskapazität des $\text{CuCa}(\text{OH})_2$. Diese Tatsache beruht auf zwei sehr verschiedenen Prozessen:

1. Proteolytische Zerstörung der Proteine der Keime,
2. Entzug des Schwefels aus den Aminosäuren der Keime unter Bildung des extrem schwerlöslichen Kupfersulfids CuS .

Die Geschwindigkeit des Lyseprozesses wird zudem gefördert durch die Auflösung der chemisch recht stabilen Zellwände, insbesondere der aus Aminosackern vom Typ des Chitins bestehenden Sporenhüllen durch $\text{CuCa}(\text{OH})_2$. Dieser Effekt erklärt auch das mit zunehmender Einwirkungszeit der alkalischen Suspensionen zunehmende Verhältnis der Desinfektionskraft des $\text{CuCa}(\text{OH})_2$ zu der des $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Selektive Auflösung des Taschenepithels durch $\text{CuCa}(\text{OH})_2$

Abb. 2 gibt die Verhältnisse wieder, die zur selektiven Auflösung des Epithels führen. $\text{CuCa}(\text{OH})_2$ -Paste (links) grenzt an das Epithel und hat dieses abgetötet. Der Serumpuffer aus dem lebenden Gewebe (rechts) bildet auf dem $\text{CuCa}(\text{OH})_2$ eine dünne Calciumcarbonat-Membran, deren Dicke mit der Quadratwurzel aus der Zeit zunimmt. Diese Calciumcarbonat-Membran besteht in der Anfangsphase aus dachziegelartig neben- und übereinanderliegenden Calcitkriställchen, wie wir früher gezeigt haben. Die Membran bremst die Diffusion der stark alkalischen Lösung in das lebende Gewebe und hebt dessen Alkalität wegen der Wirkung des Serumpuffers nur schwach, aber eine Entzündung kupierend an. Der ungefähre Verlauf des pH ist in der unteren Zeichnung wiedergegeben.

Diese Eigenschaft des Kupfer-Calciumhydroxids, nämlich die Bildung einer Membran aus Calcit an der Grenzfläche zum lebenden Gewebe, verhindert dessen stärkere Verätzung.

Mit diesen biophysikalisch-chemischen Eigenschaften dürfte das $\text{CuCa}(\text{OH})_2$ der Parodontologie neue Aspekte eröffnen.

Bezüglich der klinischen Ergebnisse liegen bisher noch keine quantitativen Studien vor. Bevor wir uns über unsere bisherigen etwa 3-jährigen klinischen Erfahrungen äußern, wollen wir einen verdienstvollen Forscher auf dem Gebiet der Spurenelemente der Zahnmedizin, nämlich Dr. Dr. Hans-Joachim Schmidt, Stuttgart, zu Wort kommen lassen. Er schreibt in der von ihm verfaßten Monographie „Das Kupfer-Ion“ im Abschnitt „Parodontopathien und Kupfer“ nach der Beschreibung des praktischen Vorgehens mit $\text{CuCa}(\text{OH})_2$: „Ich habe wiederholt meine Helferinnen herangerufen, um auch sie von der fast wundertätigen Wirkung zu überzeugen und würde mich nicht in dieser unwissenschaftlichen Phrase ergehen, wenn der Eindruck sich nicht immer wiederholt hätte.“

Unsere bisher noch nicht quantifizierten klinischen Befunde in der zahnärztlichen Praxis entsprechen völlig denen von H.-J. Schmidt. Danach stellt die Therapie aktiver Taschen mit $\text{CuCa}(\text{OH})_2$ eine wesentliche Bereicherung unserer therapeutischen Möglichkeiten dar.

Geringste Mengen $\text{CuCa}(\text{OH})_2$ (Humannchemie GmbH, 31061 Alfeld) mit einem Füllspatel in die Zahnfleischtaschen eingebracht, lösen das entzündete Gewebe auf, führen zur Entlastung und sehr schnell zu klinischer Schmerzfreiheit. Die Methode ist schnell und einfach anzuwenden und völlig risiko- und nebenwirkungsfrei.

Wir haben nach 3-jähriger Erfahrung eine qualitative Beurteilung vorgenommen. Eine Quantifizierung soll zu einem

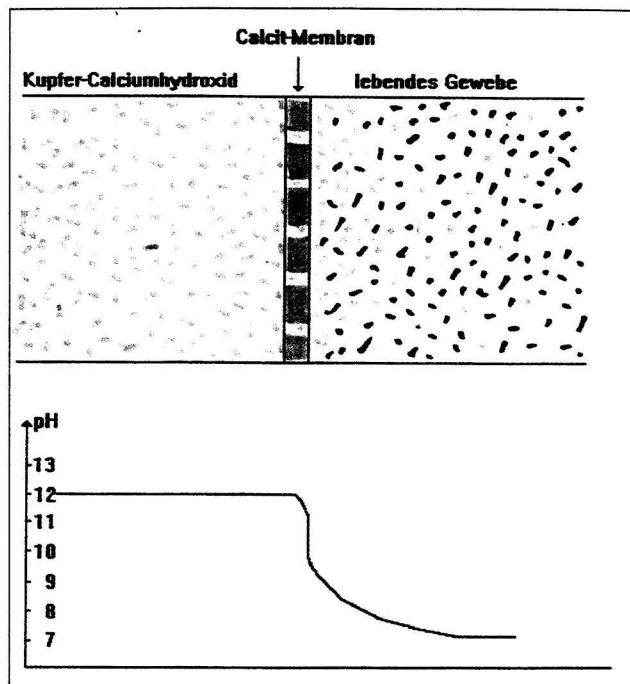


Abb. 2: Zur Membranbildung auf Kupfer-Calciumhydroxid an der Grenze zu lebendem Gewebe: Eine Paste von Kupfer-Calciumhydroxid grenzt an das Epithel und hat dieses aufgelöst. Der Serumpuffer carbonatisiert zeitlich zunehmend die Oberfläche des Kupfer-Calciumhydroxids unter Bildung einer membranartigen Calcit-Schicht. Sie begrenzt die Diffusion des Kupfer-Calciumhydroxids in das lebende Gewebe, verhindert eine tiefgehende invasive Proteolyse des Gewebes und sorgt für dessen milde Alkalisierung, die dämpfend in den Entzündungsprozeß eingreift.

späteren Zeitpunkt erfolgen, da sich mehrere Kliniker der „Forschungsgruppe Zahnmedizin“ unseres Instituts des Problems annehmen werden. Wir hoffen, dann zeigen zu können, daß durch Kupfer-Calciumhydroxid ein weiterer Zerfall, bzw. der Abbau des dentoalveolären Systems aufgehalten, bei kurzperiodischem Einwirken möglicherweise sogar ein neues Attachment mit echtem Knochenneugewinn entstehen kann.

Autoren: A. Knappwost und L. Knauer

Die Literaturliste kann in der Redaktion angefordert werden.

Anschrift des Verfassers:
o. Univ. Prof. Dr. Dr. A. Knappwost
Zahnarzt L. Knauer
Institut für Physikalische Chemie der
Universität Hamburg
Bundesstraße 45
20146 Hamburg