

Aus der Abteilung für Prothesenlehre an der Zahnärztlichen Hochschule in Stockholm.
(Vorstand: Professor Dr. G. Y. HILDEBRAND.)

Eine Untersuchung über Ursachen für das Platzen von Porzellanzähnen bei der Herstellung von totalen Pro- thesen aus Akrylat.¹

Von

BJÖRN HEDEGARD.

Bei der Herstellung von Prothesen mit Akrylat als Basismaterial kommt es bisweilen vor, dass Porzellanzähne platzen. An und für sich würde das keine grössere Rolle spielen, da ein Porzellanzahn leicht ersetzt werden kann. Aber die erneute Erwärmung, der eine Prothese in der Regel bei jeder Reparatur ausgesetzt wird, löst die »eingefrorenen« Spannungen aus, die während der ersten Polymerisierung im Basismaterial entstanden sind. Wahrscheinlich erfährt das bereits polymerisierte Material gleichzeitig eine Weiter-Polymerisierung. Die Formveränderung der Prothesenbasis, die dadurch auftritt, hat zur Folge, dass die Prothese nicht mehr passt (SKINNER u. A.).

Ein zweite Polymerisierung einer Prothese sollte also vermieden werden, und die Ursachen, die eine solche motivieren, nach Möglichkeit ausgeschaltet werden. Der bei der Prothesenherstellung geplatzte Porzellanzahn dürfte die Hauptursache für eine sofortige Reparatur und damit für eine weitere Polymerisierung sein. Es ist daher von vitalem Interesse, dass die Ursachen für das Platzen von Porzellanzähnen klargelegt werden, und dass die Arbeitstechnik, wenn möglich, so geändert wird, dass solche Brüche vermieden werden.

¹ Die statistische Bearbeitung dieser Untersuchung ist in Zusammenarbeit mit phil. lic. GUNNAR EKLUND und phil. kand. AVO RAUD von der Statistischen Institution in Uppsala ausgeführt worden.

Literaturübersicht.

In der zahnärztlichen Literatur habe ich nur eine Untersuchung mit Materialnachweis über Ursachen des Platzens von Zähnen gefunden. Dagegen haben mehrere Verfasser versucht, die Ursachen dafür theoretisch zu erklären und gingen dabei hauptsächlich vom Verhalten des Akrylmateriales vor, während und nach der Polymerisierung aus. Um die Ansichten, die sich auf diesem Gebiet geltend machen, besser klarlegen zu können, unterscheide ich im nachstehenden zwischen Vorderzähnen und Backenzähnen.

Mögliche Ursachen für das Platzen von Vorderzähnen aus Porzellan.

Mehrere Verfasser bemerken, dass Vorderzähne bisweilen während des Vorpressens zerbrechen können. SKINNER (1947), SMITH, J. C. (1946) und TAYLOR (1941) sind der Ansicht, dass bei zu schnellem Zusammenpressen der Kuvette, bei zu hartem oder zu geringer Quantität Material während des Pressens, das Akrylat nicht längs allen Konturen des einzelnen Zahnes hereingleitet. Die Belastung auf seiner freien Oberfläche wird daher ungleich. Man kann annehmen, dass der ungleichmässige Druck das Platzen des Zahnes verursacht. OSBORNE (1945, 1948) ist der Ansicht, dass eine derartige ungleichmässige Belastung auch entstehen kann, wenn die Kuvette beim Vorpressen zu warm ist. Die Akrylatschicht, die dem Gips und den Zähnen am nächsten liegt, wird nämlich durch die Wärme lederartig und kann den Zahn nicht voll umschliessen. OSBORNE erwähnt auch die Möglichkeit, dass Zähne mit einem Zwischenraum zwischen Stiften und Porzellan leicht durch den Druck gesprengt werden können, wenn das Akrylat in den Zwischenraum hineingepresst wird. In Vernonite Work Bench (1946, 1948) wird davor gewarnt, die Einbettung in die Kuvette so vorzunehmen, dass die Vorderzähne im Verhältnis zur Verschluss-Richtung der Kuvette schräg stehen. Das Akrylmaterial übt dann einen grösseren Druck auf den Teil des Zahnes aus, an dem es aufgrund seiner Neigung leichter herabgleitet. Die Verschiedenheit im Druck um den Zahnals, die hierbei entsteht, kann durch den schwächeren Teil des Porzellanes ein Platzen verursachen.

GATZKA (1949) hat eine Untersuchung über die Ursachen für das Platzen von Porzellanzähnen veröffentlicht. Er hat nur Flachrückenzähne untersucht (Solo-Zähne, bei denen das Porzellan dicht an die Stifte anschliesst und Solo-Wipla-Zähne, mit Zwischenraum zwischen Porzellan und Stiften). Er benutzte spezielle Modelle und wechselte die Zahnstellung (weite und enge sowie gerade und schräge Stellung) wie auch das Aufwachsen der Palatalseite (teils ganz gedeckte Palatalseite, teils das incisale Drittel frei von Wachs). GATZKA konnte dabei nicht einen einzigen geplatzten Zahn finden, wie das Pressen auch ausgeführt wurde. Seine Versuche bestätigen die Beobachtungen von PRYOR (1942), dass das Akrylmaterial niemals in den Zwischenraum eines geplatzten Zahnes hereingedrückt wird, was ja der Fall hätte sein müssen, wenn der Zahn während des Pressens gesprengt worden wäre. HÖLPER (1949) fand dagegen oft einen dünnen Akrylfilm im Zwischenraum, wenn er beim Pressen Akrylmaterial leicht fließender Konsistenz verwandt hatte.

Bei der Polymerisierung erfährt das Akrylat bekanntlich eine gewisse Verminderung seines Volumens. Die meisten Verfasser diskutieren diese Kontraktion als eine Ursache für das Platzen von Zähnen. Wenn das incisale Drittel des Vorderzahnes fest im Gips sitzt, und der cervikale Teil vom Material ergriffen und durch die Materialkontraktion nach dem Zentrum der Küvette gezogen wird, kann der Zahn in der Mitte zerbrechen. (OSBORNE, TAYLOR, SKINNER, SMITH u. A.) Osborne ist sogar der Ansicht, dass der Zug in den Verankerungsstiften genüge, um einen Bruch zu verursachen. In Vernonite Work Bench wie auch in TAYLORS Arbeit wird darauf hingewiesen, dass dicht aufgestellte Zähne zufolge der Kontraktion so stark gegeneinander gedrückt würden, dass sie springen können. Diese Erfahrung haben aber weder OSBORNE noch GATZKA gemacht. PEYTON und TYLMAN (1946) betonen, dass eine rasche Polymerisierung eine schnelle und ungleichmässige Kontraktion des Akrylates verursacht, sowie eine ungleichmässige Ausdehnung und damit eine Schwächung des Porzellanes, welche beiden Faktoren ein Risiko für das Platzen des Vorderzahnes mit sich führen. OSBORNE nennt auch die thermische Expansion des Gipses als eine mögliche Ursache.

OSBORNE, PEYTON und TYLMAN, SMITH, E. A. (1947) und der Verfasser von Vernonite Work Bench scheinen einer Ansicht darüber zu sein, dass ein weniger vorsichtiges Herausnehmen der Prothese aus der Küvette der Hauptgrund für geplatzte

Vorderzähne sei. Wenn das incisale Drittel der Zähne fest im Gips sitzt, und die Prothese herausgebrochen oder gehoben wird, so werden sie leicht in Stifthöhe brechen. Wenn die ganze Palatinalfläche durch Akrylat geschützt ist, wird selten ein Bruch beim Herausnehmen aufkommen (OSBORNE). Porzellan hat eine geringe Schlagfestigkeit. Wenn man die Prothese aus dem Gips heraushämmert, riskiert man, dass die Porzellanähne brechen.

Die meisten der oben genannten Autoren haben ihre Schlüsse in der Hauptsache aus ihren Beobachtungen an sog. Flachrückenzähnen gezogen. PRYOR und E. A. SMITH glauben gefunden zu haben, dass die Anzahl frakturierter Vorderzähne bedeutend geringer wird, wenn sie incisal mit einem Absatz versehen sind (sog. Vollrückenzähne).

Mögliche Ursachen für das Platzen von Backenzähnen aus Porzellan.

Offenbar sind es nur SKINNER, J. C. SMITH und HÖLPER die annehmen, dass Sprünge in Backenzähnen während des Pressens entstehen können, wenn es auch selten vorkommt.

Mehrere Autoren sind dagegen darin einig, dass die Kontraktion während der Polymerisierung der richtige Grund für das Platzen von Backenzähnen ist. PRYOR schreibt z. B., dass das kontrahierende Material, das den cervikalen Teil des Zahnes umfasst, genügend Kraft hat um den Zahn zu zerbrechen. SKINNER betont, dass die meisten Brüche in mesio-distaler Richtung auftreten und findet dies natürlich, da die kleinen approximalen Retentionslöcher die Zähne an dieser Stelle schwächer machen. Wenn die Backenzähne in engem Kontakt und einigermassen gerader Linie stehen, so übt die Kontraktion bei der Polymerisierung einen solchen Druck auf die Kontaktpunkte aus, dass die mesiodistale Fraktur erfolgt, sagt SKINNER ferner. Er will deshalb die Backenzähne nicht so dicht aufstellen, was auch von HETRICH (1939), PEYTON und TYLMAN und in Vernonite Work Bench betont wird. PEYTON und TYLMAN machen ferner darauf aufmerksam, dass eine kleine Quantität »plasticizer« im Material um die Zahnhäse herum Zahnfrakturen verhindern kann, da das Akrylat hierdurch weicher wird. Dabei riskiert man jedoch, dass die Zähne sich stattdessen während der Kaubelastung aus dem weichen Material lösen. E. A. SMITH hält es auch für denkbar,

dass ausgelöste Spannungen das Platzen von Zähnen verursachen. HORTON (1949) hat angedeutet, dass innere Spannungen in besonders hohem Masse um den Porzellanzahn herum auftreten können.

Auch für die Backenzähne kann die Schnelligkeit der Abkühlung eine Rolle spielen. Langsame Abkühlung wird sowohl von PEYTON und TYLMAN als auch E. A. SMITH und in Vernonite Work Bench empfohlen. Dagegen wird nicht darauf hingewiesen, dass grössere Vorsicht beim Herausnehmen der Prothese aus der Küvette nötig sei. Nur vor Schlag warnt man, da die Schlagfestigkeit des Porzellaness gering ist.

Eigene Untersuchung.

Material zur Herstellung der Versuchsprothesen.

Wie aus der Literaturübersicht hervorgeht, scheint das Verhalten des Akrylmateriales während des Pressens sowie während und nach der Polymerisierung die Hauptursache für das Platzen von Porzellanzähnen zu sein. Die Absicht des Verf. war klarzustellen, inwieweit das Platzen von Porzellanzähnen von verschiedenen Faktoren während der Prothesenherstellung abhängig ist, während die Eigenschaften der Akrylate kein Gegenstand der Untersuchung waren.

Akrylatprothesen werden z. Zt. fast ausschliesslich nach der sog. Kompressionsmethode hergestellt, weshalb lediglich diese Methode angewandt worden ist. Nach der Serie von Untersuchungen, die während der letzten Jahre von verschiedenen Autoren veröffentlicht worden ist, haben die auf Akrylatbasis hergestellten Prothesenmaterialien gleichartige physikalische Eigenschaften, weshalb bei der vorliegenden Untersuchung nur ein Material (Stellon Denture Material) angewandt worden ist.

Für alle zu dieser Untersuchung gehörenden Prothesen sind als Backenzähne Trubyte New Hue 20° Diatorics verwandt worden, und die Vorderzähne waren in etwa 70 % der Fälle sog. Vollrückenzähne (Trubyte New Hue) während die übrigen Prothesen mit sog. Flachrückenzähnen (Solila Anatoform) versehen wurden. Grösse, Form und Farbe war verschieden bei diesen Prothesenzähnen, da die in der Untersuchung enthaltenen Prothesen Patienten-Prothesen waren. Diese drei Faktoren sind in

der vorliegenden Arbeit nicht registriert worden. Um deren Rolle darzulegen, müsste eine spezielle Untersuchung im Laboratorium gemacht werden.

Für die Kiefermodelle und zum Einbetten in die Küvetten wurde Hartgips (Permastone) verwandt. Gewöhnlicher Gips und Mischungen von solchem mit Hartgips dürften nicht genügende Festigkeit haben, um dem Druck zu widerstehen, der beim Pressen von Akrylat ausgeübt werden muss. Die Küvetten, in denen die Prothesen gepresst wurden, waren verschiedenen Modelles.

Der Arbeitsgang bei der Herstellung der Versuchsprothesen.

Bei der Herstellung der in der Untersuchung enthaltenen Prothesen wurde der übliche Arbeitsgang nach der Kompressionsmethode angewandt, wobei darauf geachtet wurde, dass die einzelnen Arbeitsmomente stets so gleichartig wie möglich ausgeführt wurden.

Nachdem die fertige Wachsprothese in die Küvette eingebettet worden war, wurde das Wachs aus den Küvettenhälften mit kochendem Wasser oder Wasserdampf entfernt, und die Küvette zum Abkühlen aufgestellt, ehe die Gipsoberfläche mit Alginatlack (Cold Mould Seal) oder mit 0.03 mm starker Zinnfolie isoliert wurde. Flüssigkeit und Pulver des Akrylmateriales wurden im Verhältnis 1 : 3 abgemessen, und das Pulver langsam in die Flüssigkeit im Mischgefäß eingesiebt, wobei das Gefäß leicht gegen den Tisch vibriert wurde, bis die Flüssigkeit das Pulver durchfeuchtet hatte. Das Glassgefäß war mit einem dichtschiessenden Deckel versehen und wurde 14—20 Minuten in Zimmertemperatur stehen gelassen, damit das Material die richtige Konsistenz annehmen konnte, woraufhin es in die Küvette gepresst wurde. Als Presse wurde eine DAB Presse No 89/3 verwandt, die einen Druck bis 10 kg/cm² bei mässig starkem Zuschrauben zulässt. Die Küvette stand 45—90 Minuten in der Presse, um eventuellen inneren Spannungen im Akrylat die Möglichkeit zum Ausgleich zu geben, wurde dann in einen unelastischen Küvettenbügel überführt und in das Polymerisierungsbad gestellt. Nach Polymerisierung und Abkühlung wurde die Prothese in der üblichen Weise aus der Küvette genommen.

Die Prothesen wurden von klinisch arbeitenden Studenten der Abteilung für Prothesenlehre während der Universitätsjahre 1949—50 und 1950—51 hergestellt.

Untersuchung geplatzter Backenzähne.

Problemstellung und Methoden.

Hier hat der Verf. versucht festzustellen, inwiefern das Platzen von Backenzähnen von folgenden Faktoren bei der Prothesenherstellung abhängig ist:

Die untersuchten Faktoren sind

1) Oberkieferprothese (Ok) und Unterkieferprothese (Uk).
 2) Dichte Zahnstellung (T). — Weite Zahnstellung (G). Dichte Zahnstellung hatten die Prothesen, bei denen kein Zwischenraum zwischen den Backenzähnen in der Wachsprothese zu sehen ist. Weite Zahnstellung hatten die Prothesen, bei denen der Abstand zwischen den Backenzähnen in der Wachsprothese wenigstens 0.15 mm war, d. h., dass ein Stück Pappe dieser Dicke zwischen den Porzellanzähnen heruntergeschoben werden konnte. (Die Vorderzähne hatten in allen Fällen Kontaktstellung.)

3) Invertierte Polymerisierung (I). — Gewöhnliche Polymerisierung (V). Bei invertierter Polymerisierung wurde die vom Fabrikanten angegebene Polymerisierungs-Methode angewandt, während die gewöhnliche Polymerisierung auf folgende Weise ausgeführt wurde: Die ins Wasserbad gestellte Küvette wurde langsam auf 70° C erwärmt, diese Temperatur 30 Minuten lang gehalten, und dann langsam auf den Kochpunkt des Wassers erhöht und in dieser Höhe 20—25 Minuten gehalten.

4) Langsame Abkühlung der Küvette (A). — Schnelle Abkühlung der Küvette (B). Bei langsamer Abkühlung wurde die Küvette um kalt zu werden über Nacht im Wasserbad belassen. Bei schneller Abkühlung wurde sie sofort 20 Minuten lang unter fließendes kaltes Wasser gehalten.

5) Mit Zinnfolie isolierter Gips (D). — Mit Lack isolierter Gips (E). Zinnfolie-Isolierung bedeutet, dass die Oberfläche des Einbettungsgipses, soweit sie die Prothese deckt, mit 0.03 mm starker Zinnfolie bedeckt wurde. Lack-Isolierung bedeutet, dass die genannte Gipsfläche mit einem in Wasser löslichen Alginat (Cold Mould Seal) gepinselt wurde, wobei sich ein Film aus unlöslichem Ca-Alginat als Schutz auf dem Gips bildet.

Die Untersuchungsserie ist folgendermassen angelegt worden:

Eine Prothese wurde hergestellt, und die verschiedenen Faktoren notiert. Eine von der Herstellungsprozedur unabhängige Person stellte nach Fertigstellung der Prothese fest, ob ein Bak-

kenzahn geplatzt war. Als geplatzter Backenzahn wurde der Zahn definiert, der durch einen vertikalen Sprung in der Verbindungslinie der Kontaktpunkte ganz oder teilweise in zwei Teile geteilt war. Die Prothese wurde hierbei sowohl in auffallendem als auch durchscheinendem Licht von einer und derselben Lichtquelle untersucht. — Wenn kein eindeutiges Resultat feststellbar war, wurde die Prothese vom Untersuchungsmaterial ausgeschlossen.

Die Totalquantität möglicher Kombinationen der obengenannten Herstellungsfaktoren ist $2^5 = 32$. Präliminäre Kalkulationen haben ergeben, dass man ein ausreichendes Material erhalten sollte, wenn wenigstens 10 Prothesen innerhalb jeder Kombination beobachtet werden.

Material.

Das Untersuchungsmaterial umfasst 445 Prothesen, wovon 227 Oberkiefer-Prothesen und 218 Unterkieferprothesen. Bei 77 dieser Oberkiefer-Prothesen und 26 Unterkiefer-Prothesen sind geplatzte Backenzähne registriert worden. Das Material ist einer statistischen Analyse unterzogen worden. Die statistische Analyse wurde so ausgeführt, dass jeder Vergleich (z. B. zwischen T und G) zwischen Gruppen vorgenommen wurde, deren übrige Faktoren konstant waren.

Z. B. Die Analyse zwischen T und G bestand aus einer Serie simultaner Vergleiche: TIAD (Ok) — GIAD (Ok), TIAE (Ok) — GIAE (Ok) etc., wobei die abhängige Variable aus der relativen Frequenz von Prothesen mit geplatzten Backenzähnen bestand.

Eine genauere Darstellung der statistischen Analyse findet sich in NYQUISTS Arbeit »A study of Denture Sore Mouth« (1952), genauer gesagt in dem statistischen Anhang, der von G. EKLUND ausgearbeitet worden ist.

Resultat.

1) Oberkieferprothesen (Ok) haben eine stark signifikant (+++) höhere Frequenz geplatzte Backenzähne als Unterkieferprothesen (Uk). Die Differenz zwischen Ok und Uk ist auf 21 % gewertet worden. (Mit der Differenz ist die Frequenz von Oberkieferprothesen mit geplatzten Backenzähnen *minus* der Frequenz von Unterkieferprothesen mit geplatzten Backenzähnen

gemeint.) Bezüglich der Bewertung der Differenz verweise ich auf G. EKLUND's oben genannte Arbeit.

2) Prothesen mit dichter Zahnstellung haben eine signifikant (++) höhere Frequenz Prothesen mit geplatzten Backenzähnen, verglichen mit Prothesen mit weiter Zahnstellung.

Die Differenz ist auf 17% gewertet worden.

3) Ein statistisch sichergestellter Unterschied zwischen Prothesen, die mit invertierter Polymerisierung hergestellt wurden, und Prothesen, die mit gewöhnlicher Polymerisierung hergestellt wurden, ist nicht vorhanden. Die Differenz ist auf 2% mehr Prothesen mit geplatzten Backenzähnen von denen, die mit gewöhnlicher Polymerisierung hergestellt wurden, gewertet worden.

4) Prothesen, bei deren Herstellung die Gipsoberfläche mit Zinnfolie isoliert worden war, haben eine stark signifikant (+++) höhere Frequenz geplatzte Backenzähne, verglichen mit Prothesen, die von der Gipsoberfläche durch Alginatlack geschützt worden waren.

Die Differenz beträgt 17%.

5) Ein statistisch sichergestellter Unterschied zwischen Prothesen, die nach der Polymerisierung langsam gekühlt wurden, und Prothesen, die rasch abgekühlt worden sind, ist nicht vorhanden.

Die Differenz ist appr. 0%.

Untersuchung geplatzter Vorderzähne.

Material.

Während die Untersuchung über das Platzen der Backenzähne vor sich ging, wurde der Entschluss gefasst, das Material zu einer Untersuchung über die Ursachen des Platzens von Vorderzähnen auszunützen. Da ein Teil der fertiggestellten Prothesen den Patienten schon ausgehändigt worden war, und diese sich nicht alle zur Nachuntersuchung einfinden konnten, konnte nur ein Teil dieses Materiales für die oben genannte Fragestellung ausgenutzt werden. Es sind jedoch auch die Prothesen einbegriffen worden, die bei der vorhergehenden Untersuchung ausgeschlossen worden waren, da sie ausserhalb der angegebenen Definition für geplatzte Backenzähne gelegen hatten.

Bei Vorderzähnen aus Porzellan für totale Prothesen unterscheidet man zwischen *Flachrücken*zähnen und *Vollrücken*zähnen. Die ersteren haben eine flache Palatinalfläche, die Letzteren sind palatinal-incisal mit einem Absatz versehen. Das Untersuchungsmaterial bestand aus 76 Oberkieferprothesen mit Flachrücken- zähnen, 159 Oberkieferprothesen mit Vollrücken- zähnen und 163 Unterkieferprothesen mit Vollrücken- zähnen.

Problemstellung und Methoden.

Hier hat der Verf. versucht festzustellen, inwiefern das Platzen von Vorderzähnen davon abhängig ist, ob die Palatinalfläche des Vorderzahnes ganz mit Wachs bedeckt ist, oder ob das incisale Drittel freigelassen wurde.

Die Neigung der Vorderzähne bei den Versuchsprothesen variierte etwas, aber alle waren dichtstehend aufgestellt.

Für alle Prothesen wurde notiert, ob die Vorderzähne geplatzt waren, wo der Sprung lag, und ob die Palatinalflächen zu $\frac{2}{3}$ oder ganz mit Wachs bedeckt waren. 26 Oberkieferprothesen mit Flachrücken- zähnen, 5 Oberkieferprothesen mit Vollrücken- zähnen und eine Unterkieferprothese hatten geplatzte Vorderzähne.

Die Analyse wurde unter Berücksichtigung der obengenannten Einteilung durchgeführt, um festzustellen, ob Prothesen, bei denen das incisale Drittel der Palatinalfläche nicht mit Wachs gedeckt war eine höhere Frequenz geplatzte Vorderzähne aufweisen, als Prothesen, bei denen die ganze Palatinalfläche mit Wachs bedeckt war.

Nur das Material, das Oberkieferprothesen mit Flachrücken- zähnen enthält, ist einer Analyse unterzogen worden. Da man aufgrund präliminärer Analysen annehmen konnte, dass das Platzen der Vorderzähne denselben Faktoren unterliegt, die das Platzen der Backenzähne beeinflussen, wurden bei der Analyse auch diese Faktoren berücksichtigt (G—T; D—E; A—B) wie auch die Prothesen, welche aus dem früheren Material ausgeschlossen aber hier einbegriffen worden sind.

Resultat.

Bei allen Prothesen mit geplatzen Vorderzähnen zeigte sich, dass der Sprung quer über den Zahn durch das Gebiet ging, in welchem die Goldknopfstifte im Porzellan befestigt waren. Manche

Zähne waren durch den Sprung in zwei Hälften geteilt worden, während der Sprung bei anderen nicht durch den ganzen Porzellankörper ging.

Das Resultat der Analyse zwischen den beiden obengenannten Faktoren ergab einen λ -Wert von 1.91, d. h. fast signifikant. Wenn der Neigungsfaktor nicht korreliert ist, hat er keinen Einfluss auf das Analysenresultat.

Bei der Analyse zwischen den Faktoren T—G; V—I und D—E ergaben die Differenz und der berechnete λ -Wert eine Grössenordnung, aufgrund deren man eine gewisse Tendenz vermuten kann, und diese Tendenz geht in der selben Richtung wie im Material für geplatze Backenzähne. Das berechnete Material ist aber so klein, dass weitere Versuche durchgeführt werden müssten, um Schlussfolgerungen zu gestatten.

Für die im Material enthaltenen Prothesen mit Vollrückenzähnen wurde aufgrund der geringen Frequenz geplatzter Vorderzähne keine Analyse ausgeführt. Es sei aber festgestellt, dass bei den 6 Prothesen mit geplatzten Vorderzähnen in dieser Gruppe, das incisale Drittel nicht mit Wachs bedeckt war. Das Vollrückenzahnmaterial stützt also den obengenannten Schlussatz.

Zusammenfassung.

1) Backenzähne aus Porzellan platzen häufiger in totalen Oberkieferprothesen, als in totalen Unterkieferprothesen.

2) Backenzähne platzen häufiger wenn sie dicht stehen, als wenn sie mit einem Abstand von 0.15 mm von einander aufgestellt werden.

3) Backenzähne platzen häufiger, wenn Zinnfolium bei der Isolierung des Akrylates vom Gips verwandt wird, als wenn man Alginatlack anwendet.

4) Verschiedene Methoden das Akrylprothesenmaterial zu polymerisieren und abzukühlen, scheinen auf das Platzen der Backenzähne keinen Einfluss zu haben.

5) Vorderzähne des Flachrücken-Types platzen häufiger, wenn das incisale Drittel der Palatinalfläche in der Wachsprothese nicht mit Wachs bedeckt wird, als wenn diese Fläche vollkommen bedeckt ist.

6) Vorderzähne des Vollrücken-Types platzen weniger häufig als Vorderzähne des Flachrückentypes, wenn das incisale Drittel der Palatinalfläche nicht mit Wachs bedeckt wird.

An Investigation of the Causes of Cracking of Porcelain Teeth During the Preparation of Full Dentures.

In a series of 445 dentures of which 227 were maxillary and 218 mandibular, an attempt was made to find whether the checking of posterior teeth is dependent on various factors in the preparation of the denture.

The following factors were examined:

1. Upper dentures and lower dentures.
2. Crowded teeth — spaced teeth.
3. Inverted polymerization — normal polymerization.
4. Slow cooling of the flask — rapid cooling.
5. Plaster surface covered with tin foil — lacquered.

Checked posteriors were found in 77 of the upper and in 26 of the lower dentures. The material was subjected to statistical analysis which was performed in such a way that each comparison was made between groups in which the other factors were constant.

The analyses gave the following results:

1. The upper dentures had a higher frequency of checked teeth than the lower — highly significant (+++).
2. Checked posteriors are found more frequently in dentures having closely set than spaced teeth — significant (++) .
3. No statistically established difference existed between dentures prepared by inverted polymerization and those by the normal process.
4. Dentures where the plaster was covered with tin foil had a higher frequency of cracked teeth than those protected from the plaster with alginate lacquer — highly significant (+++).
5. No difference could be detected statistically between dentures where rapid and slow cooling followed processing.

While the investigation of the checking of posterior teeth was proceeding it was decided to utilize the case series for a further examination. The aim of this part of the examination was to find out if checking of anterior teeth is dependent on whether their palatal surfaces are wholly wax-covered or whether the incisal thirds are left free. The investigation series consisted of 76 upper dentures having flat-backed teeth and 159 with heel teeth, and 163 lower dentures with heel teeth. 26 upper dentures with flat-backed teeth, 5 upper with heel teeth and one lower showed checked teeth.

Analyses were performed with respect to the above classifications with the purpose of determining whether checked teeth were more common among dentures with wax-free incisal thirds of their palatal surface than among those with the surfaces completely wax-covered. The analyses gave a λ -value of 1.9; that is, almost significant.

Summary.

1. Posterior teeth of porcelain tend to check more frequently in upper than lower complete dentures.
2. Posterior teeth check more frequently when they are closely set than when there is a distance of 0.15 mm between them.
3. Posterior teeth check more frequently when tinfoil is used for insulation of the acrylic from the plaster than when alginate lacquer is used.
4. The various means of polymerization and cooling the acrylic base would appear to have no influence on the checking of posterior teeth.
5. The anterior teeth of the flatbacked type check more frequently when the incisal thirds of the palatal surfaces are wax-free than when the whole of the surface is covered.
6. The anterior teeth of the heel type check less often than those of the flatbacked type when the incisal thirds of the palatal surfaces are wax-free.

Literaturverzeichnis.

- GATZKA, K. 1949: Ursache für das Platzen von Porzellanzähnen bei der Verarbeitung mit Kunstharz-Materialien. Zahnärztliche Welt 1949, Seite 83—88.
- HETRICH, B. D. 1939: Processing the Acrylics: Full Dentures. Dental Digest 45: 216—221.
- HORTON, E. 1949: An Experimental Investigation of Internal Strains in Polymerised Methyl Methacrylate as Revealed by Polarised Light. B. D. J. 86: 133—142 und 176—180.
- HÖLPER, A. 1949: Über das Platzen von Porzellanzähnen bei Neuanfertigung und bei Reparaturen von Paladonprothesen. Zahn-technik 1949: Seite 133—135.
- NYQUIST, G. 1952: A Study of Denture Sore Mouth. Acta Odont. Scand. Vol. 10, Suppl. 9.
- OSBORNE, JOHN. 1945: Acrylic Resins in Dentistry. (Oxford 1945) Seite 83—85.

- OSBORNE, JOHN. 1948: Dental Mechanics for Students. (London 1948) Seite 237.
- PEYTON, F. A. 1950: Packing and Processing Denture Base Resins. J.A.D.A. 40: 520—528.
- PRYOR, W. J. 1942: Injection Molding of Plastics for Dentures. J.A.D.A. 29: 1400—1408.
- SKINNER, E. W. 1947: The Science of Dental Materials. (London 1947) Seite 98—105.
- SMITH, E. A. 1947: A Manual on Dental Metallurgy and Non-Metallic Materials. (London 1947) Seite 270—271.
- SMITH, J. D. 1946: The Chemistry and Metallurgy of Dental Materials. (Oxford 1946) Seite 217.
- TAYLOR, P. B. 1941: Acrylic Resins: Their Manipulation. J.A.D.A. 28: 373—383.
- TYLMAN, S. W. und PEYTON, F. A. 1946: Acrylics and other Dental Resins. (Philadelphia 1946) Seite 129—130.
- The Vernonite Work Bench 1946 und 1948: Nr. 1 und Nr. 5 Band 5; Nr. 6 und Nr. 8 Band 7.

Adresse: Tandläkarhögskolan,
Holländargatan 17,
Stockholm, Schweden.