歯肉包填剤の研究

第6報・操作時間, 硬化時間, 硬さについての知見補遺

横山 邦生 高田 耕平 畠山 善行
寺坂 章 井上 庸三 稲田 芳樹
藤本 完次 山岡 昭

大阪歯科大学歯周病学講座

(主任: 山岡 昭 教授)

(昭和52年9月19日受付)

A Study on Periodontal Dressing Materials

Part 6. A Supplemental Study of the Working Time, Setting Time and Hardness

Kunio YOKOYAMA, Kōhei TAKATA, Yoshiyuki HATAKEYAMA, Akira TERASAKA,
Yōzō INOUE, Yoshiki INADA, Kanji FUJIMOTO, Akira YAMAOKA

Department of Periodontology, Osaka Dental University

(Director: Prof. Akira YAMAOKA)

In vitro studies were made of periodontal dressing materials (Septo-pack, COE-pak [Hard & Fast set]).

9. Working times, 10. Setting times, 11. Hardness.

The results obtained were as follows:

1. Working times:

The working times of Septo-pack was similar to Peripac.

COE-pak [Hard & Fast set] was required about 20 seconds longer than COE-pak.

2. Setting times:

Septo-pack has finished the setting 2 to 5 times faster than Peripac.

COE-pak [Hard & Fast set] have finished the setting faster than COE-pak.

3. Hardness:

Peripac was 10 times harder than Septo-pack.

COE-pak [Hard & Fast set] was 2 to 3 times harder than COE-pak.

はじめに

前回, 私たちはユージノール系3種(歯科用サージカルパック「昭和」, ネオダイナップック, ペリオドンタル

パック), 非ユージノール系3種(セロパック, Peripac, COE-pak)など計6種の市販歯肉包填剤料の基礎的評価項目として⑨ 操作時間, ⑩ 硬化時間, ⑪ 硬さ, ⑫ 液剤量など4項目についての実験結果を公表¹⁾した。

今回は, ひき続き水硬性剤料である Septo-pack と,

表 1 操作時間測定成績

	Cases	Working Times	
		m.	s.
Septo-pack	No. 1	17	
	2	18	
	3	16	
	means	17	s. d. = 0'8
COE-pack [Hard & Fast set]	No. 1	1	18
	2	1	13
	3	1	3
	means	1	11 s. d. = 8'4

Remarks : m. : minutes, s. : seconds,
s. d. : standard deviation

表 2 硬化時間測定成績 (ビカー針による方法)

	Cases	Setting Times	
		m.	s.
Septo-pack	No. 1	10	45
	2	12	14
	3	9	5
	means	10	41 s. d. = 1'18"
COE-pack [Hard & Fast set]	No. 1	17	27
	2	14	52
	3	14	27
	means	15	34 s. d. = 1'19"

Remarks : m. : minutes, s. : seconds,
s. d. : standard deviation

図 1 操作時間, 硬化時間, 初期硬化時間, 最終硬化時間の各平均値と各標準偏差値
(表 1, 表 2, 表 3 をもとに作図した)

COE-pak の改作剤料である COE-pak [Hard & Fast set] の各非ユージノール系 2 種について ⑨ 操作時間, ⑩ 硬化時間, ⑪ 硬さなど 3 項目について検討したところ, 若干の知見を得たので第 5 報¹⁾に追加する次第である。

実験材料および実験方法

実験に供した剤料は, 第 4 報²⁾と同様に水硬性剤料である Septo-pack (Septodont 社, France) と COE-pak の改作剤料である COE-pak [Hard & Fast set] (COE 社, U.S.A.) の各非ユージノール系 2 種である。

操作時間, 硬化時間 (ビカー針による方法およびギルモア針による方法), 硬さなどの各実験方法は, いずれ

も第 5 報¹⁾と同様で, しかも判定基準および判定 (測定) 時期も同一で, さらに検体数も同じ個数とした。

実験成績

9. 操作時間について

各剤料 3 検体の個々の成績, 平均値, 標準偏差などを表 1 に示した (表 1 参照)。これら各剤料 3 検体の平均値をグラフにしたのが図 1 である (図 1 参照)。

Septo-pack は, 操作時間の平均値が 17 秒で, しかも標準偏差が 0.8 秒であった。

COE-pak [Hard & Fast set] は, 操作時間の平均値が 1 分 11 秒, 標準偏差が 0.4 秒であった。

表 3 初期硬化時間および最終硬化時間測定成績（ギルモア針による方法）

Cases		Initial Setting Times		Final Setting Times	
		m.	s.	m.	s.
Septo-pack	No 1	5	10	21	56
	2	4	5	19	53
	3	4	1	23	36
	means	4	25	21	48
		s. d. = 31" 6		s. d. = 1' 31"	
COE-pak [Hard & Fast set]	No 1	4	26	40	44
	2	3	4	30	7
	3	3	45	26	30
	means	3	45	32	27
		s. d. = 33" 4		s. d. = 6' 2"	

Remarks : m. : minutes, s. : seconds,
s. d. : standard deviation

表 4 硬 さ 測 定 成 績

Cases		Hardness (Shore's Durometer)				
		1-day	3-day	5-day	7-day	10-day
Septo-pack (Type D)	No 1	65	65	65	60	60
	2	50	55	60	60	60
	3	65	65	65	65	65
	means	60	61	63	61	61
COE-pak [Hard & Fast set] (Type A)	No 1	15	15	20	25	25
	2	25	20	25	20	25
	3	15	20	20	20	20
	means	18	18	21	21	23

10. 硬化時間について

1) ビカー針による方法の実験結果

各剤料検体の個々の成績, 平均値, 標準偏差などを表 2 に示した (表 2 参照)。これら各剤料 3 検体の平均値および標準偏差をグラフにしたのが図 1 である (図 1 参照)。

Septo-pack は, 平均値が 10 分 41 秒, 標準偏差は 1 分 18 秒であった。

COE-pak [Hard & Fast set] は, 平均値が 15 分 34 秒, 標準偏差は 1 分 19 秒であった。

2) ギルモア針による方法の実験結果

各剤料 3 検体の個々の初期硬化時間および最終硬化時間の成績, 平均値, 標準偏差などを表 3 に示した (表 3 参照)。これら各剤料 3 検体の初期硬化時間および最終硬化時間の平均値および標準偏差をグラフにしたのが図 1 である (図 1 参照)。

Septo-pack は, 初期硬化時間の平均値が 4 分 25 秒, 標準偏差が 31.6 秒であり, 最終硬化時間の平均値は 21

分 48 秒, 標準偏差は 1 分 31 秒であった。

COE-pak [Hard & Fast set] は, 初期硬化時間の平均値は 3 分 45 秒, 標準偏差は 33.4 秒であり, 最終硬化時間の平均値は 32 分 27 秒, 標準偏差は 6 分 2 秒であった。

11. 硬さについて

各剤料 3 検体の個々の経時的な成績および平均値を表 4 に示した (表 4 参照)。これら各剤料 3 検体の平均値をヒストグラムにしたのが図 2 である (図 2 参照)。

Septo-pack (Durometer Type D を用いた) は, 実験開始日 (1 日目) は 60, 3 日目は 61, 5 日目は 63 と上昇してゆくが, 7 日目, 10 日目 (実験最終日) では 61 を持続していた。

COE-pak [Hard & Fast set] (Durometer Type A を用いた) は, 実験開始日 (1 日目) は 18, 3 日目も同じ 18, 5 日目, 7 日目は 21, 実験最終日 (10 日目) では 23 を示した。

図2 硬さの経日的推移 (表4の平均値をもとに作図した)

総括と考察

1) 操作時間について

Septo-pack および COE-pak [Hard & Fast set] と前回の Peripac および COE-pak をそれぞれ比較してみる。Peripac の操作時間は 19.0 秒、Septo-pack は 17.0 秒と、両者の間に大差があるとは思われない。このことはすでに第3報³⁾でも述べたように両剤料間に多くの共通点が存在することに由来するものと考えられる。すなわち、Septo-pack はやはり Peripac と共通な単味ペーストであることから、その操作の簡便性が操作時間測定成績値に如実に反映していた。

COE-pak と COE-pak [Hard & Fast set] について、前者は 45.0 秒、後者は 1 分 11 秒と両者間に僅少差が見られたが、このことは後者の Tube 1, Tube 2 より出されたペースト自体が、前者の Tube 1, Tube 2 の各ペーストよりも明らかに硬かったことから、練和操作に差が生じ、したがって操作時間測定値に幾分の差異が出てきたものと考えたい。

2) 硬化時間について

前回の Peripac および COE-pak と今回の Septo-pack および COE-pak [Hard & Fast set] を比較し

てみたい。Peripac の、ビカー針による方法での硬化時間は 32 分 0 秒、ギルモア針による初期硬化時間は 23 分 56 秒、ギルモア針による最終硬化時間は 52 分 6 秒であったが、Septo-pack はそれぞれ、10 分 41 秒、4 分 25 秒、21 分 48 秒であった。要約してみると Peripac は Septo-pack に比べてビカー針による硬化時間では約 3 倍、ギルモア針による初期硬化時間では約 5 倍、最終硬化時間でも約 2 倍であり、いずれも Septo-pack のほうが Peripac よりも早く硬化を完了した。さて、この硬化時間測定の実験項目としてとりあげた理由は前報でも触れたが、歯内分野で封鎖性との関連性について論じられているからである^{4,5)}。そこで既に公表した Peripac と Septo-pack の両水硬性歯肉包填剤の封鎖性実験成績と前回の Peripac および今回の Septo-pack 両硬化時間測定成績値とを関連させながら考察してみたい。私たちは第3報³⁾において封鎖性実験の範囲内では Septo-pack のほうが Peripac よりも推奨できると述べた。このことを考慮した上で、両剤料の硬化時間測定成績値と関連させると、前述したように約 2～5 倍 Septo-pack のほうが Peripac よりも早く硬化を完了していた。先人たちの行なった仮封材の封鎖性実験で、硬化時間の長いことに伴う硬化収縮の小さいことが良好な封鎖性を保持するという考えは^{4,5)}、私たちの Peripac と Septo-pack の封鎖性実験と硬化時間測定実験では成立しないことが判った。このことは、第3報でも少しふれたことであるが、包填剤のアスベスト線維の有無が硬化収縮に差を生ぜしめたと考えられるがなお今後、検討の余地が残されている。この他に、硬化時間測定実験途上で感じたこととして、Peripac の場合は、明らかに表面から硬化していく様相が認められたが、Septo-pack の場合はそのような現象がみられなかったことがある。このような現象は、剤料表面と剤料内部との水分接触状態の差異によることがうかがわれ、興味をそそられた点であったが、このような明確な現象がみられなかった Septo-pack のほうが硬化収縮が小さいように感じられた。

COE-pak と COE-pak [Hard & Fast set] の硬化時間測定においては、前者はビカー針による硬化時間は 36 分 16 秒、ギルモア針による初期硬化時間は 15 分 40 秒、最終硬化時間は測定不能であった。COE-pak [Hard & Fast set] ではそれぞれ 15 分 24 秒、3 分 45 秒、32 分 27 秒であった。しかしながら、COE-pak の硬化時間測定にはそれぞれ特別の条件を設けての実験値であり、一方、COE-pak [Hard & Fast set] の場合は特別の条件を設けずに得た値である。したがって両者の厳密な比較

はなし得ないが、これら条件の相違を勘案しても、なおかつ COE-pak [Hard & Fast set] のほうが COE-pak よりも約 2~5 倍早く硬化を完了した。このことは COE-pak の改作意図が明確ではないにしても、説明書に COE-pak [Hard & Fast set] は早く硬化すると記載していることが一応首肯できる。

次に、封鎖性との関連について触れてみる。これまで、硬化時間の短い Septo-pack および COE-pak [Hard & Fast set] のほうが硬化時間の長い Peripac および COE-pak よりも格段に良好な封鎖性を示していたことと同様に、硬化時間が長いもののほうが硬化収縮の小さく、そのために良好な封鎖性が得られるということと全く逆関係であった。換言すると、硬化時間の短い剤料 (Septo-pack, COE-pak [Hard & Fast set]) のほうが硬化時間の長い剤料 (Peripac, COE-pak) よりも良好な封鎖性を示すことになった、この注目すべき現象は今回 Septo-pack および COE-pak [Hard & Fast set] の硬化時間測定実験を追補することによって明白となった。

3) 硬さについて

前回の Peripac は Durometer Type D を用いて、1 日目 (実験開始日) から 10 日目 (実験最終日) までその値は終始 70 台を持続していた。今回の Septo-pack も同じ Durometer Type D を用いて、同様な実験期間中でその値は終始 60 台を持続しており、Septo-pack のほうが Peripac より値が 10 前後低値であった。さらに、Peripac と同様に Septo-pack でも、硬さが経日的に明確な漸増状態を示さず、むしろ実験開始日 (1 日目) の測定値がそのまま実験期間中持続しており、かつ、アスベスト線維を含有している Septo-pack よりも硬かった。この現象は、前回のネオダインパックとサージカルパックの硬さに約 2 倍の差異がみられたことと同じであって、Septo-pack と Peripac の硬さに関係するアスベスト線維の役割などについては今後の検討課題であろう。

COE-pak と COE-pak [Hard & Fast set] の硬さについて、COE-pak は Durometer Type A で実験期間中にその値は 5~10 を、COE-pak [Hard & Fast set] も同様実験期間中にその値は 18~23 を示し、約 2~3 倍程度 COE-pak [Hard & Fast set] のほうが COE-pak より硬いことを示していた。COE-pak を、どのような意図から改作 (硬く) したかは詳らかではないが、説明書でも記しているように、確かに COE-pak [Hard & Fast set] は、その名の示すように COE-pak よりも硬

かったことは事実である。

結 論

私たちは、新たに入手した市販の非ユージノール系 2 種 (Septo-pack, COE-pak [Hard & Fast set]) について、すでに封鎖性、吸水性、溶解性、粘稠性、着色性、硬化温度、水素イオン濃度など 7 項目の物理、化学的性状について報告してきた。今回は、さらに操作時間、硬化時間、硬さなど 3 項目についてそれぞれ比較検討を行ない、次のような結果を得た。

(1) 操作時間測定では、Septo-pack は Peripac とほぼ同様の時間であった。COE-pak [Hard & Fast set] は COE-pak より 20 秒程度時間を要した。

(2) 硬化時間測定では、Septo-pack は Peripac よりも 2~5 倍程度早く硬化を完了した。COE-pak [Hard & Fast set] は COE-pak よりも早く硬化を完了した。

(3) 硬さについて、Septo-pack は Peripac よりも 10 程度低い値であった。COE-pak [Hard & Fast set] は COE-pak よりも 2~3 倍程度高い値であった。

稿を終るにあたり本研究に御援助を賜った大阪歯科大学歯周病学講座諸氏に感謝の意を表します。

なおまた歯周病学講座研究補助員 増田百合子氏の御助力に厚くお礼申し上げます。

文 献

- 1) 横山邦生, 伊藤真志, 矢谷慎一郎, 本城範典, 木村智誠子, 橋本光示, 下村弘明, 山岡 昭: 歯肉包埋剤の研究 第 5 報・各種歯肉包埋剤の操作時間, 硬化時間, 硬さ, 液剂量について: 日歯周誌, 19 (4), 1977. 掲載予定.
- 2) 横山邦生, 伊藤真志, 矢谷慎一郎, 岩井勝美, 池淵恵三, 山岡 昭: 歯肉包埋剤の研究 第 4 報・諸性状についての知見補遺: 日歯周誌, 19 (2), 188-197, 1977.
- 3) 横山邦生, 伊藤真志, 矢谷慎一郎, 岸田正道, 入江 正, 山岡 昭: 歯肉包埋剤の研究 第 3 報・封鎖性についての知見補遺: 日歯周誌, 19 (2), 182-187, 1977.
- 4) 坂 憲武, 朝倉恒夫: 水硬性仮封剤の封鎖性について: 日保歯誌, 5 (1), 1~5, 1962.
- 5) 堀 亘孝, 保田 守, 藤田 智, 関根一郎, 岩見亘能, 天方 宏, 寺田 明: 各種仮封材の封鎖効果 (2. 温度変化がその水密性に及ぼす影響について): 日保歯誌, 10 (1), 10-25, 1967.