

การเตรียมเพสต์จัดฟันจากวัสดุภายในประเทศ



นางสาว ปารวีร์ เชาว์โน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีเซรามิก ภาควิชาวัสดุศาสตร์


คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2547

ISBN 974-17-6275-5

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PREPARATION OF DENTAL POLISHING PASTE FROM LOCAL MATERIALS



Miss Parawee Chaono

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Ceramic Technology

Department of Materials Science

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2004

ISBN 974-17-6275-5

ปารวีร์ เชาววิน: การเตรียมเพสต์ขัดฟันจากวัสดุภายในประเทศ (PREPARATION OF DENTAL POLISHING PASTE FROM LOCAL MATERIALS) อ. ที่ปรึกษา:

รศ.ดร. สุพัทธรา จินาวัฒน์, อ.ที่ปรึกษาร่วม: รศ. ทพญ. ดร. กาญจนา กาญจนทวีวัฒน์

จำนวนหน้า 88 หน้า, ISBN 974-17-6275-5.

เพสต์ขัดฟันใช้เพื่อขจัดคราบหินปูนหรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ ที่ติดบนผิวของฟัน ซึ่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสามารถหาได้ในประเทศไทย แต่ในปัจจุบันนี้เพสต์ขัดฟันที่ใช้ทางทันตกรรมภายในประเทศ จำเป็นต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มีการริเริ่มงานวิจัยนี้ขึ้นเพื่อเตรียมเพสต์ขัดฟันที่ผลิตจากวัสดุภายในประเทศ โดยไดอะตอมไมท์ ไดอะตอมไมท์จากวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม เพอร์ไลท์ (ในประเทศ) ซิลิกา (ในประเทศ) และ พูมิช นำมาผ่านการวิเคราะห์สมบัติเฉพาะ ซึ่งได้แก่ องค์ประกอบทางเคมี, องค์ประกอบทางแร่ ขนาดและรูปร่างอนุภาค รวมถึงวัสดุขัดที่ผ่านการใช้งานแล้ว ทั้งนี้ขนาดที่ใช้มีดังนี้ 106-300 ไมครอน 45-63 ไมครอน และน้อยกว่า 16 ไมครอน โดยเพสต์ขัดฟันที่เตรียมประกอบด้วยสารทำความสะอาดหรือสารขัด สารลดแรงตึงผิวและอิมัลซิฟายเออร์ ซึ่งสมบัติการขัดของเพสต์ขัดฟันที่เตรียมได้ไปทดสอบโดยขัดบนผิวฟันธรรมชาติทั้งชั้นเคลือบฟันและชั้นเนื้อฟันเพื่อหาค่าความขรุขระของผิวฟัน พบว่าในเพสต์ขัดฟันที่เตรียมโดยมีส่วนผสมของไดอะตอมไมท์ที่ขนาดอนุภาคละเอียดถึงกลางและที่มีส่วนผสมของเพอร์ไลท์ขนาดละเอียด ให้ค่าความขรุขระน้อยและมีสมบัติที่ดีกว่าหรือเทียบเท่าเพสต์ขัดฟันชั้นนำทางการค้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วัสดุศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต *ปว ธว.*

สาขาวิชา เทคโนโลยีเซรามิก ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *Supatt*

ปีการศึกษา 2547 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม *พญกน พญกนทวีวัฒน์*

4572380923: MAJOR CERAMIC TECHNOLOGY

KEY WORD: POLISHING PASTE/PROPHYLAXIS PASTE/PERLITE/DIATOMITE/SILICA/PUMICE

PARAWEE CHAONO: PREPARATION OF DENTAL POLISHING PASTE FROM LOCAL MATERIALS. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. SUPATRA JINAWATH, Ph.D., THESIS CO-ADVISOR: ASSOC. PROF. KANCHANA KANCHANATAWEWAT, DDS, D.Sc., FACP 88 pp. ISBN 974-17-6275-5.

A prophylaxis paste is used for removal of exogenous stains, pellicle, materia alba, and oral debris to make tooth surface smoother and cleaner. In addition, raw materials for prophylaxis pastes are available in Thailand. Contrariwise, all the prophylaxis pastes are imported from abroad. Because of this, it will be very worthwhile to start a research on the preparation of prophylaxis paste using local materials. Diatomite, diatomite waste as used as filter aid from brewery industry, local perlite, local silica and pumice were characterized for chemical compositions, mineral phases, particle size and morphology, and used as polishing agents. The ranges of particle size employed were 106-300 microns, 45-63 microns and smaller than 16 microns. The prepared prophylaxis pastes were composed of polishing agent, emulsifier and surfactant. The polishing test of the prepared prophylaxis pastes was performed on enamel and dentin of human teeth to measure the average surface roughness. The assessment of the results confirms that the prepared prophylaxis pastes containing fine to medium diatomite particles and fine perlite are highly competitive with a leading brand.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department Materials Science Student's signature Pre Cho

Field of study Ceramic Technology Advisor's signature Supatra

Academic year 2004 CO-advisor's signature K. Kanchanatawewat

Acknowledgements

I would like to express my deep gratitude to my advisor, Associate Professor Dr. Supatra Jinawath, and Co advisor, Associate Professor Dr. Kanchana Kanchanatawewat for their encouragement and consistent guidance.

I also wish to express my appreciation to Pathumthani Brewery CO;LTD. and Thai Perlite CO;LTD. for raw materials. Special thanks to Dr. Suchit Poontong and the staff of Dental Material Science Research Center, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, and Associate Professor Penpan Laohapand, Department of Oral Medicine, Faculty of Dentistry, Mahidol University for the in kind support of research facilities. My thanks are also extended to the staff of the Department of Geology, Faculty of science, Chulalongkorn University, and to my friend and faculty members in the Department of Materials science for their friendship and kind support. Finally, I would like to express my deep appreciation to my family for their love, patience and understanding.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CONTENTS

	Page
Abstract (Thai)	iv
Abstract (English)	v
Acknowledgement.....	vi
Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 Motivation.....	1
1.2 Objective.....	2
1.3 Scope	2
1.4 An advantage to be expected from this research.....	2
1.5 Experimental Procedure.....	3
Chapter 2 Literature review.....	4
2.1 Literature survey of prophylaxis paste.....	4
Chapter 3 Materials and Experimental procedure.....	20
3.1 Raw materials.....	20
3.1.1 Perlite	20
3.1.2 Diatomite.....	21
3.1.3 Silica	24
3.1.4 Pumice.....	25
3.2 Characterization of raw materials.....	25
3.2.1 Particle size distribution and shape of raw materials.....	25
3.2.2 Mineral composition.....	25
3.2.3 Chemical analysis.....	26
3.3 The preparation of cleaning agent procedure.....	26
3.4 The preparation of prophylaxis paste.....	27
3.4.1 Prepared cleaning agents	27
3.4.2 Solvents and surfactants.....	28
3.5 Characterization and property of prophylaxis paste.....	32
3.5.1 The polishing property and surface roughness.....	32
3.5.2 The morphology of used polishing agent.....	35

CONTENTS (Cont.)

	Page
3.5.3 The scratch of the polishing agent on enamel and dentin.....	35
Chapter 4 Result and Discussion.....	36
4.1 Raw material characterization.....	36
4.1.1 Chemical composition of raw materials.....	36
4.1.2 X-RAY diffraction of raw materials.....	37
4.1.3 Particle size and shape of raw materials.....	38
4.2 Characterization of prophylaxis paste.....	47
4.2.1 SEM micrograph of used polishing paste.....	47
4.2.2 Surface roughness of enamel and dentin.....	49
Chapter 5 Conclusions.....	59
Chapter 6 Future work.....	60
References	61
Appendices	64
Biography.....	88



 ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LISTS OF TABLES

	Page
Table 2.1 A typical composition of the paste.....	8
Table 2.2 Materials used in previous report.....	15
Table 3.1 Typical physical characteristics of perlite.....	21
Table 3.2 Typical physical characteristics of diatomite.....	22
Table 3.3 Typical physical characteristics of pumice.....	25
Table 3.4 Average particle size of polishing agents.....	27
Table 3.5 Compositions of prophylaxis paste.....	30
Table 4.1 Chemical property of raw materials.....	36
Table 4.2 Average particle size of used polishing paste.....	48
Table 4.3 Surface roughness of enamel and dentin.....	49



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LISTS OF FIGURES

	Page
Figures 1.1 Flow chart of experimental procedure.....	3
Figures 2.1 SEM micrographs of Particle configuration of prophylaxis pastes.....	10
Figures 2.2 Scanning electron micrograph of perlite raw material. (Original magnification X 2,500.).....	12
Figures 2.3 Scanning electron micrograph of perlite raw material. The cutting edges of the abrasive are sharp. (Original magnification X 25,200).....	13
Figures 2.4 Scanning electron micrograph of perlite harvested from the freshly manufactured perlite-containing prophylaxis paste. The cutting edges of the abrasive are slightly blunted.(Original magnification X 36,000).....	13
Figures 2.5 Scanning electron micrograph of perlite harvested from the freshly manufactured perlite-containing prophylaxis paste after 5 minute prophylaxis on enamel (in vitro) using rubber cup at 3,600 rpm and a load of 1.41 N. the abrasive has been blunted by the extensive use on enamel. (Original magnification X 32,400.).....	14
Figures 2.6 SEM micrographs of dentin surface polished with pumice	17
Figures 2.7 SEM micrographs of dentin surface polished with Prevodentic prophy paste.....	17
Figures 2.8 SEM micrographs of raw materials in prophylaxis paste.....	18
Figures 2.9 Micrographs of enamel polished by rubber cup.....	19
Figures 3.1 Flow chart for treatment of diatomite waste.....	23
Figures 3.2 Process for synthesis of silica from rice husk.....	24
Figures 3.3 Flow chart for the preparation of polishing agents.....	26
Figures 3.4 Flow chart of prophylaxis paste preparation.....	29
Figures 3.5 Schematic diagram of polishing test.....	32
Figures 3.6 Flow chart of enamel and dentin preparation, and polishing paste characterization.....	33

LISTS OF FIGURES (Cont.)

	Page
Figures 3.7 The graph for calculation of roughness value.....	34
Figures 4.1 XRD patterns of raw materials.....	37
Figures 4.2 SEM micrographs of diatomite 505.....	38
Figures 4.3 SEM micrographs of diatomite hyflow.....	40
Figures 4.4 SEM micrographs of diatomite waste.....	41
Figures 4.5 SEM micrographs of perlite.....	42
Figures 4.6 SEM micrographs of silica.....	43
Figures 4.7 SEM micrograph of pumice.....	45
Figures 4.8 SEM micrographs of nupro prophylaxis paste.....	45
Figures 4.9 SEM micrographs of used polishing agents.....	47
Figures 4.10 Average roughness of dentin after polishing.....	53
Figures 4.11 Average roughness of enamel after polishing	54
Figures 4.12 Average roughness of dentin between flat and polished surface.....	55
Figures 4.13 Average roughness of enamel between flat and polished surface.....	56
Figures 4.14 SEM micrographs of dentin and enamel polished with mixing polishing agents.....	58

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย