

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- เต็มศรี ชำนิจารกิจ. ความถดถอยและสหสัมพันธ์. ใน สถิติประยุกต์ทางการแพทย์ หน้า 271-292
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- ทันตสาธารณสุข, กอง. รายงานผลการสำรวจทันตสุขภาพแห่งชาติ. หน้า 46. กรุงเทพมหานคร:
กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2532.
- นพดล ศุภพิพัฒน์. การใช้ยาค้ำจุลินทรีย์ในการป้องกันและรักษาโรคปริทันต์. ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการครบรอบ 10 ปี. หน้า 42-53. พระนคร: โรงพิมพ์ อาร์ต เอ็จกราฟิก (ในวาระครบรอบ 10 ปี แห่งการสถาปนาคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 19-21 ธันวาคม 2533)
- วงเพ็ชร เคชะประทุมวัน. ผลิตภัณฑ์ย้อมบ้านปาก. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535. (เอกสารประกอบการสอน)

ภาษาอังกฤษ

- Aiguier, J.E., McCall, J.O., and Merritt, A.H. Report of the committee on nomenclature of the American Academy of Periodontology. J. Periodontol. 8 (1937): 88-95.
- Aleece, A.A., and Forscher, B.K. Calculus reduction with a mucinase dentifrice. J. Periodontol. 15 (1954): 122-125.
- Aleo, J.J., De Renzis, F.A., Farber, P.A., and Verboncoeur, A.P. The presence and biology activity of cementum-bound endotoxin. J. Periodontol. 45 (1974): 672-675.

- Anderson, G.B., Caffesse, R.G., Plotzke, A.E., and Morrison, E.C.
Effectiveness of an irrigating solution utilized during
ultrasonic scaling. J. Dent. Res. 70 (1991): 324.
- Ash/Dentsply, Co. Product manual of SofScale™ (calculus scaling gel).
New York, Pennsylvania: Dentsply International, 1991.
(mimeographed)
- Baer, P.N., and Newton, W.L. The occurrence of periodontal disease in
germ free mice. J. Dent. Res. 38 (1959): 1238.
- Barkmeier, W.W., Jabro, M.H., and Latta, M.A. Scanning electron
microscopic analysis of the local effects of a periodontal
scaling gel on selected surface. J. Clin. Dent. 3 (1992): 39-42.
- Belting, C.M., and Gordon, D.L. In vivo effect of area on artificial
calculus formation I. J. Periodontol. 37 (1966): 20-25.
- Briner, W.W., and Francis, M.D. In vitro and in vivo evaluation of
anticalculus agents. Calcif. Tissue Res. 11 (1973): 10-22.
- Caffesse, R.G., Anderson, G.B., Plotzke, A.E., Morrison, E.C., and
Nasjleti, C.E. Ultrasonic removal of calculus using an
irrigating solution: Clinical evaluation. J. Dent. Res.
69 (1990): 248.
- Cancro, L.P., Paulovich, D.B., Klien, K., and Picozzi, A. Effect of
a chlorhexidine gluconate mouthrinse on dental plaque and
calculus. J. Periodontol. 43 (1972): 687-691.
- Canis, M.F., Kramer, G.M., and Pameijer, C.M. Calculus attachment:
Review of the literature and new findings. J. Periodontol.
50 (1979): 406-415.

- Cercek, J.F., Kiger, R.D., Garrett, S., and Egelberg, J. Relative effects of plaque control and instrumentation on the clinical parameters of human periodontal disease. J. Clin. Perio. 10 (1983): 46-56.
- Ciancio, S.G. Non-surgical periodontal treatment. In M.Nevins (ed.), Proceedings of the world workshop in clinical periodontics, pp. II-1-21., II-4. New Jersey: The American Academy of Periodontology, 1989.
- Critchley, P., Saxton, C.A., and Kolendo, A.B. The histology and histochemistry of dental plaque. Caries Res. 2 (1968): 115-129.
- Demitras, G.C., Russ, C.R., Salmon, J.F., Weber, J.H., and Weiss, G.S. Coordination chemistry. In Inorganic Chemistry., pp. 279-320. New Jersey: Prentice-Hall Inc, 1972
- Driessens, F.C.M. Calculus. In Mineral aspects of dentistry. pp. 154-158. New York: CRC Press, 1982.
- _____ and Borggreven, J.M.P.M., Verbeeck, R.M.H., Van Dijk, J.W.E., and Feagin, F.F. The physicochemistry of plaque calcification and the phase composition of dental calculus. J. Periodont. Res. 20 (1985): 329-336.
- Eide, B., Lie, T., and Selvig, K.A. Surface coatings on dental cementum incident to periodontal disease I: A scanning electron microscopic study. J. Clin. Periodontol. 10 (1983): 157.
- Ennever, J. Characterization of calculus matrix calcification nucleator. J. Dent. Res. 58 (1979): 619-613.

- _____. and Sturzenberger, O.P. Inhibition of dental calculus formation by use of an enzyme chewing gum. J. Periodontol. 32 (1961): 331-333.
- Fitzgerld, R.J., and McDaniel, E.G. Dental calculus in the germfree rat, Arch. Oral Biol. 2 (1960): 239.
- Friskopp, J., and Hammerstrom, L. A comparative, scanning electron microscopic study of supragingival and subgingival calculus. J. Periodontol. 51 (1980): 553-562.
- _____. and Isacson, G. A quantitative microradiographic study of mineral content of supragingival and subgingival dental calculus. Scand. J. Dent. Res. 92 (1984): 25-32.
- Giertsen, E., Scheie, A.A., and Rolla, G. Plaque inhibition by a combination of zinc citrate and sodium lauryl sulfate. Caries Res. 23 (1989): 278-283.
- Gilbert, R.J., Ingram, G.S., Riley, P.I., and Tan-Walker, R.L.B. Metal ions as calculus inhibitors with particular reference to zinc. In J.M. Ten Cate (ed.), Recent advances in the study of dental calculus, pp. 143-154. Oxford: IRL Press, 1989.
- Gilmore, N.D., Turesky, S., and Glickman, I. Taste as a factor in calculus inhibition by vitamin C analogue. J. Periodontol. 39 (1968): 284-285.
- Grant, D.A., Stern, I.B., and Listgarten, M.A. Structure, physiology and pathophysiology of the periodontium. In Periodontic, 6th ed. pp. 25-307 St. Louis: The C.V. Mosby, 1988.
- Graham, C.J. Home care effectiveness upon planed teeth and scaled teeth following surgery. J. Periodontol. 37 (1966): 43-47.

- Gron, P., Van Campen, G.J., and Lindstrom, I. Human dental calculus. Arch. Oral Biol. 12 (1967): 829-837.
- Grossman, E., Sturzenberger, O.P., Bollmer, B.W., Moore, D.J., Manhart, M.D., and Huetter, T.E. Reduction of chlorhexidine association stain with crest tartar control dentifrice. J. Dent. Res. 66 (1987): 279.
- Grossman, L.I. Clinical evaluation of a salivary calculus preventive agent. Oral Surg. Oral Med. Oral Path. 7 (1954): 607-608.
- Gunson, J.J. Clinical studies on a new calculus-dissolving agent. Dent. Surv. 31 (1955): 1248-1250.
- Harrison, J.W.E., Salisbury, G.B., Abbot, D.D., and Packman, E.W. Effect of enzyme-tooth paste upon oral hygiene. J. Periodontol. 34 (1963): 334-337.
- Hay, D.I. The interaction of human parotid salivary proteins with hydroxyapatite. Arch. Oral Biol. 20 (1973): 1517-1529.
- Hodge, H.C., and Leung, S.W. Calculus formation. J. Periodontol. 21 (1950): 211-221.
- Hughes, T.P., and Caffesse, R.G. Gingival change following scaling, root planing and oral hygiene: A biometric evaluation. J. Periodontol. 49 (1978): 245-252.
- Jabro, M.H., Barkmeier, W.W., and Latta, M.A. A clinical evaluation of the effect of a periodontal scaling gel. J. Clin. Dent. 3 (1992): 43-46.
- Jenkins, G.N. Pellicle, plaque and calculus. In Physiology and biochemistry of the mouth. 4th ed. pp. 403. London: Backwell Scientific, 1978.

- Jensen, A.L. Use of dehydrated pancreas in oral hygiene.
J. Am. Dent. Assoc. 59 (1959): 923-930.
- Kani, T., Kani, M., Moriwaki, Y., and Doi, Y. Microbeam x-ray diffraction analysis of dental calculus. J. Dent. Res. 62 (1983): 92-95.
- Kazmierczak, M., Mather, M.L., Ciancio, S.G., Fishman, S., and Cancio, L. Clinical evaluation of zinc citrate containing anticalculus dentifrice. J. Dent. Res. 67 (1988): 246.
- Kerr, D., and Field, H. Sodium hexametaphosphate as an aid in the treatment of periodontal disease. J. Dent. Res. 23 (1944): 313-316.
- Kerry, G.J. Roughness of root surface after use of ultrasonic instruments and hand cures. J. Periodontol. 38 (1967): 340-346.
- Knutilla, M., Lappalainen, R., and Kontturi-Narhi, V. Effect of Zn and Mg on the formation of whitlockite in human subgingival calculus. Scand. J. Dent. Res. 88 (1980): 513-516.
- Leach, S.A. Dental calculus. In I. Zipkin (ed.), Biological mineralization, pp. 587-606. New York: Wiley, 1973.
- Le Geros, R.Z. Variation in the crystalline components of human dental calculus: I. Crystallographic and spectroscopic methods of analysis. J. Dent. Res. 53 (1974): 45-50.
- Lehninger, A.L. Human nutrition. In Principle of biochemistry, pp. 753-787. New York: Worth, 1982
- Lie, T., and Selvig, K.A. Calcification of oral bacteria: And ultrastructure study of two strain of bacterionema. Scand. J. Dent. Res. 82 (1974): 8-18.

- Little, M.F., Casciani, C.A., and Rowley, J. Dental calculus composition: I. Supragingival calculus. J. Dent. Res. 42 (1963): 78-86.
- _____. and Hazen, S.P. Dental calculus composition: II. Supragingival calculus. J. Dent. Res. 43 (1964): 645-651.
- Lobene, R.R. A clinical study of the anticalculus effect of a dentifrice containing soluble pyrophosphate and sodium fluoride. Clin. Preventive Dent. 8 (1986): 5-7.
- _____. Soparker, P.M., Newman, M.B., and Kohut, B.E. Reduced formation of supragingival calculus with use of fluoride zinc chloride dentifrice. J. Am. Dent Assoc. 114 (1987): 350-352.
- Loe, H., Mandall, M., Derry, A., and Rindom Schiott, C. The effect of mouthrinse and topical application of chlorhexidine on calculus formation in man. J. Periodont. Res. 6 (1971): 312-314.
- _____. Rindom Schiott, C., Glavind, L., and Karring, T. Two years oral use of chlorhexidine in man. J. Periodont. Res. 11 (1976): 135-144.
- _____. Theilade, E., and Jensen, S.B. Experimental gingivitis in man. J. Periodontol. 36 (1965): 177-187.
- Mandel, I.D. Dental calculus. In J.G. Robert, M.G. Henry, and C. Walter (eds.), Contemporary periodontic, pp. 144. St. Louis: The C.V. Mosby, 1990.
- _____. and Gaffar, A. Calculus revisited, a review. J. Clin. Periodontol. 13 (1986): 249-257.
- _____. and Thompson, R.H. The chemistry of parotid and submaxillary saliva in heavy calculus formers and non-formers. J. Periodontol. 38 (1967): 310-315.

- Millowsky, W.J., and Mazzella, W.J. Supragingival and subgingival plaque and calculus formation in humans. J. Periodontol. 45 (1974): 822-829.
- Moreno, E.C., Kresak, M., and Hay, D.I. Adsorption of molecules of biological interest onto hydroxyapatite. Calcif. Tissue Int. 36 (1984): 48-59.
- Packman, D.E., Abbott, D.D., Salisbury, G.B., and Harrison, J.W.E. Effect of enzyme-chewing gum upon oral hygiene. J. Periodontol. 34 (1963): 255-258.
- Patters, M.R., Landesberg, M.R.L., Johansson, L.A., Trummel, C.L., and Robertson, P.N. Bacteriodes gingivalis antigens and bone resorbing activity in root surface fractions of periodontally involved teeth. J. Periodont. Res. 17 (1982): 122-130.
- Picozzi, A., Fischman, S.L., Pader, M., and Cancro, L.P. Calculus in human. J. Periodontol. 43 (1972): 692-695.
- Proye, M., Caton, J., and Polson, A. Initial healing of periodontal pockets after a single episode of root planing monitored by controlled probing forces. J. Periodontol. 53 (1982): 296-301.
- Putt, M.S., and Kleber, C.J. Reduction of calculus and gingivitis by chewing gum containing aluminium citrate. J. Dent. Res. 67 (1988): 246.
- Ramfjord, P.S., Ash, M.M. Etiology of periodontal disease plaque, calculus, and iatrogenic factor. In Periodontology and periodontic: Modern theory and practice, pp. 61-73. Tokyo: Ishiyeku Euroamerica, 1989.
- Rowles, S.L. Biophysical studies on dental calculus in relation to periodontal disease. Dent. Pract. Dent. Rec. 15 (1964): 2-7.

Schaffer, E.M. Histological results of root curettage of human teeth.

J. Periodontol. 27 (1956): 296-300.

_____. Periodontal instrumentation: Scaling and root planing.

Int. Dent. J. 17 (1967): 297-319.

Schiff, T.G. The effect of a dentifrice containing soluble pyrophosphate and sodium fluoride on calculus deposite: 16 months clinical study.

Clin. Preventive Dent. 9 (1987): 13-16.

Schroder, H.E., and Baumbauer, H.U. Stage of calcium phosphate

crystallization during calculus formation. Arch. Oral Biol.

11 (1966): 1-14.

Selvig, K.A. Attachment of plaque and calculus to tooth surface.

J. Periodont. Res. 5 (1970): 8-18.

Seymour, R.A., and Heasman, P.A. Calculus. In Drug, disease and

periodontium, pp. 15-16. New York: Oxford University Press, 1992.

Shapiro, W.B., Kaslick, R.S., Chaseus, A.I., and Eisenberg, R. The influence of urea peroxide gel on plaque, calculus and chronic

gingival inflammation. J. Periodontol. 44 (1973): 636-639.

Sidaway, D.A. A microbial study of dental calculus: IV. An electron

microscopic study of in vitro calcified organism. J. Periodont. Res

15 (1980): 240-254.

Stallard, R.E., Volpe, A.R., Orban, J.E., and King, W.J. The effect of an

antimicrobial mouth rinse on dental plaque, calculus and gingivitis.

J. Periodontol. 40 (1964): 683-694.

Stewart, G.G. Mucinase: A possible means of reducing calculus formation.

J. Periodontol. 23 (1952): 85-90.

Stookey, G.K., Jackson, R.D., Beiswanger, B.B., and Stookey, K.R.

Clinical efficacy of chemicals for calculus prevention.

In J.M. Ten Cate (ed.), Recent advances in the study of dental calculus, pp. 236. Oxford: IRL Press, 1989.

Sturzenberger, O.P., Swancer, J.R., and Reiter, G. Reduction of dental calculus in humans through the use of a dentifrice containing a crystal growth inhibitor. J. Periodontol. 42 (1971): 416-419.

Sundberg, M., and Friskopp, J. Crystallography of supragingival and subgingival human dental calculus. Scand. J. Dent. Res. 93 (1985): 30-38.

Suomi, J.D., Horowitz, H.S., Barbario, J.P., Spolsky, V.W., and Heifetz, S.B. A clinical trial of calculus inhibitory dentifrice. J. Periodontol. 45 (1974): 139-145.

Suppapat, N. Ultrasonic in periodontics. J. Clin. Periodontol. 1 (1974): 206-213.

Swenson, H.M. and Bixler, D. Effectiveness of iontophoresis in the control of plaque and calculus formation in adults. J. Periodontol. 38 (1967): 481-484.

Tagge, D.L., O'Leary, T.J., and El-Kafrawy, A.H. The clinical and histological response of periodontal pockets to root planing and oral hygiene. J. Periodontol. 46 (1975): 527-533.

Ten Cate, J.M. Research on dental calculus: Why?. In Recent advances in the study of dental calculus, pp. 1-4. Oxford: IRL Press, 1989.

The American Academy of Periodontology. Glossary of Periodontal terms. 3rd ed. p. 43. Chicago: The American Academy of Periodontology, 1992.

- Turesky, S., Gilmore, N.D., and Glickman, I. Calculus inhibition by topical application of the chloromethyl analogue of vitamin C. J. Periodontol. 38 (1967): 142-147.
- Volpe, A.R., Kupezak, L.J., Brant, J.H., King, W.J., Kestenbaum, R.C., and Schlissel, H.J. Antimicrobial control of bacterial plaque and calculus and the effect of these agents on oral flora. J. Dent. Res. Supplement. 48 (1969): 832-841.
- _____. Schulman, S.M., Goldman, H.M., King, W.J., and Kupczak, L.J. The long term effect of an antimicrobial formulation on dental calculus formation. J. Periodontol. 41 (1970): 463-467.
- Warren, E.B., Hansen, N., Swartz, M., and Phillips, R. Effect of periodontal disease and of calculus solvents on microhardness of cementum. J. Periodontol. 35 (1964): 305-512.
- Wei, S.H.Y., and Yiu, C.K.Y. The role of dentifrice in the control of calculus, plaque and gingivitis. Asia-Pacific Dental News. (October 1990): 22-27.
- Weinstein, E., and Mandel, I. The present status of anti-calculus agent. J. Oral. Ther. Phar. 1 (1964): 327-334.
- Zander, H.A. The attachment of calculus to root surfaces. J. Periodontol. 24 (1953): 16
- Zocherl, W.A., Pfeiffer, H.J., and Swancar, J.R. The effect of soluble pyrophosphate on dental calculus in adults. J. Am. Dent. Assoc. 110 (1985): 737-738.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ฟีนิลอลานีนและฟีนิลคีโตนเรีย

แอล-ฟีนิลอลานีน (L-phenylalanine) มีสูตรทางเคมี¹ คือ $C_9H_{11}O_2N$ (β -phenyl- α -aminopropionic acid) มีโครงสร้างทางเคมีดังนี้



ฟีนิลอลานีน เป็นสารที่ละลายง่ายในน้ำร้อน ไม่ละลายในน้ำเย็นและละลายได้เล็กน้อยในเอซิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol) และเมทิลแอลกอฮอล์ (methyl alcohol) มีรสขม เป็นสารที่พบในร่างกายตามธรรมชาติได้ เช่น ในเอ็นไซม์เปปซิน (pepsin) อินซูลิน (insulin) ไคโมทริปซิน (chymotrypsin) ไทโรโกลบูลิน (thyroglobulin) และฮอร์โมนที่กระตุ้นการเจริญเติบโตจากต่อมใต้สมองพิทูอิทารี (pituitary gland)¹ นอกจากนี้ยังสามารถตรวจได้จากในซีรัมโดยวิธีต่างกัน เช่น วิธีฟลูออโรเมตริก เปเปอร์โครมาโตกราฟี

1. Hawk, P.B., Oser, B.L., and Summerson, H.W., "Protein: Their composition and hydrolysis: Amino acid," in Practical physiological chemistry, 13th ed. (New York: McGraw-Hill, 1954), pp.111-150

(fluorometric paper chromatography)² อย่างไรก็ตามสารตัวนี้ไม่สามารถสร้างขึ้นเองได้ในร่างกายของสัตว์เพราะมีส่วนของ อะโรมาติก ริง (aromatic ring)³

ในปี 1985 Latner⁴ อธิบายว่า เคนิลคีโตนูเรีย (phenylketonuria) หรือ เคนิลไพรูเวีย (phenylpyruvia) เป็นความผิดปกติของการเผาผลาญ (metabolism) แต่กำเนิดมีการขาดเอนไซม์ฟีนิลอลานีนไฮโดรเลส (phenylalanine hydrolase) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ใช้ในการเปลี่ยนฟีนิลอลานีนเป็นไทโรซีน (tyrosine) ทำให้เกิดผล 2 ประการ คือ

1. มีฟีนิลอลานีนในเนื้อเยื่อและพลาสมา
 2. เกิดการเผาผลาญโดยผ่านทางปฏิกิริยาการดึงเอมีนออกจากฟีนิลอลานีน สร้างเป็นกรดฟีนิลไพรูวิก (phenylpyruvic acid) ซึ่งเป็นกรดคีโตน (ketone acid) และอนุพันธ์ต่างๆ
- ในปัสสาวะของผู้ป่วยจะมีการขับฟีนิลอลานีน เคนิลไพรูวิก เคนิลแลคติก และกรดฟีนิลแลคติก โดยเฉพาะ เคนิลไพรูวิก

-
2. Henry, R.J., "Non-protein nitrogenous constituents," in Clinical chemistry principle and technic, (New York: Harper and Row, 1964), pp. 254-333.
 3. Karlson, P. Introduction to modern biochemistry. 3rd ed. (New York: Academic Press, 1969), pp. 20-33
 4. Latner, A.L., "Protein metabolism," in Clinical biochemistry, ed. Cantarow and Trumper, 7th ed. (London: W.B.Saunders, 1985) pp. 147-234

ผู้ป่วยโรคเฟนิลคีโตนูเรีย มักปัญญาอ่อน แต่ความสัมพันธ์ระหว่างทั้ง 2 โรคยังไม่แน่ชัด โรคเฟนิลคีโตนูเรียมักได้รับการวินิจฉัยแต่แรกเริ่ม และควบคุมการรับประทานเฟนิลอลานีนอย่างเคร่งครัด ก็จะช่วยป้องกันพัฒนาการที่ผิดปกติของสติปัญญา ในทางตรงกันข้าม กรณีที่หญิงตั้งครรภ์เป็นโรคเฟนิลคีโตนูเรียและไม่ได้รับการรักษาที่ถูกต้องจะมีผลให้ลูกที่เกิดมามีความผิดปกติของสติปัญญา โดยที่เด็กไม่ได้มีความผิดปกติของเอ็นไซม์ และเผาผลาญ

ผู้ป่วยโรคเฟนิลคีโตนูเรียมักจะมีผิวขาวและผมขาว เพราะมีความผิดปกติในการสังเคราะห์เมลานิน เนื่องจากผู้ป่วยมีการสะสมของเฟนิลอลานีน และมีแนวโน้มที่จะขาดซีโรโทนิน (serotonin) นอกจากนี้เฟนิลอลานีนในเลือดที่เกินจะขับออกมาในน้ำนม ทำให้ทริптоแฟน (tryptophan) สะสมได้น้อยลง และเกิดปฏิกิริยาของแบคทีเรียในน้ำนม

ผู้ป่วยบางคน มีความทนทานต่อเฟนิลอลานีนสูงและบางคนมีภาวะเฟนิลคีโตนูเรียชั่วคราว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

อะตอมมิก แอ็บซอร์พชัน สเปกโทรสโกปี (atomic absorption spectroscopy, AAS)

เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ธาตุอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถทำการวิเคราะห์ได้ทั้งในเชิงปริมาณ และคุณภาพ มีความเที่ยง ความแม่นยำ ความไว และความจำเพาะดีมาก

หลักการของอะตอมมิก แอ็บซอร์พชัน

อะตอมมิก แอ็บซอร์พชัน เป็นกระบวนการที่เกิดจากอะตอมเสรีของธาตุ ดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นอันหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งขึ้นกับชนิดของธาตุ แสงที่จำเพาะกับธาตุใดๆ คือแสงที่พลังงานพอดีที่จะทำให้อิเล็กตรอนของอะตอมของธาตุนั้นเกิดการเปลี่ยนสถานะจากสถานะพื้นไปสู่สถานะกระตุ้น การแตกตัวด้วยพลังงานนี้เมื่ออยู่ภายใต้ภาวะสมดุลของอุณหภูมิ จำนวนอะตอมที่อยู่ในสถานะกระตุ้น (N_1) จะเป็นปฏิกิริยาโดยตรงกับจำนวนอะตอมที่อยู่ในสถานะพื้นต่อหน่วยปริมาตร (N_0) ดังนั้น N_1 ก็เป็นปฏิกิริยาโดยตรงกับความเข้มข้นของสารละลาย

ในตัวเครื่องอะตอมมิก แอ็บซอร์พชัน สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ จะมีส่วนทำให้แร่ธาตุกลายเป็นอะตอมเสรี (atomizer) โดยการใส่เปลวไฟ (flame atomization) ซึ่งมีกระบวนการ 5 ขั้นตอนคือ

1. เปลี่ยนของเหลวให้เป็นละอองเล็กๆ (mist) ด้วยเครื่องเนบิวไลเซอร์ (nebulizer)
2. ละอองเล็กๆของสารละลายรวมกันเป็นหยดสารละลายขนาดใหญ่ ไม่สามารถลอยอยู่ในอากาศได้ จะตกลงและออกไปทางท่อน้ำทิ้ง

3. ละอองเล็กๆของสารละลายที่เกิดผสมกับแก๊สเชื้อเพลิง และออกซิแดนท์ (oxidant) อยู่ในส่วนห้องฉีดพ่น (spray chamber) ของเนบิวไลเซอร์
4. ตัวทำละลายที่อยู่ในละอองเล็กนั้นถูกกำจัดออกไป ทำให้เกิดเป็นอนุภาคเล็กๆของสารประกอบ กระบวนการนี้จะเกิดขึ้นในตอนล่างของเปลวไฟ
5. เป็นกระบวนการที่พลังงานความร้อนจากเปลวไฟทำให้สารประกอบแตกตัวเป็นออกไซด์เป็นโมเลกุล และเป็นอะตอมเสวี่

แสงจากแหล่งกำเนิดแสงจะผ่านอะตอมเสวี่เหล่านี้และอะตอมเสวี่จะดูดกลืนพลังงานในระดับเฉพาะตามชนิดของอะตอมนั้น แสงที่ผ่านออกมาหลังจากถูกดูดกลืนแล้วจะผ่านโมนโครเมเตอร์ (monochromater) ซึ่งใช้แยกแสง ให้ได้ความยาวคลื่นแสงที่ต้องการ แสงจึงผ่านดีเทคเตอร์ (detector) และเครื่องประมวลผลและอ่านผล ตามลำดับ

แมน อมรสิทธิ์, อมร เพชรสม, Principles and Techniques of Instrumental Analysis
(กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ชวนพิมพ์, 2534), หน้า 322-379

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

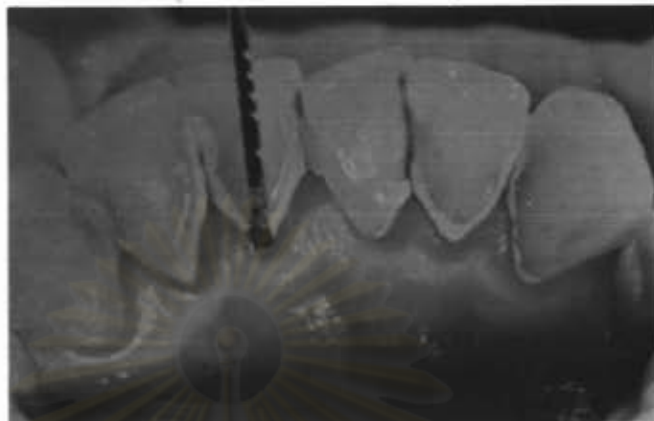
การวัดปริมาตรหินน้ำลายเนื้อเหงือกด้วยวิธีของ Volpe และ Manhold

V-M Method เป็นวิธีหนึ่งในการวัดปริมาตรหินน้ำลาย โดยใช้ระนาบของฟันเป็น 3 ระนาบ คือ

1. วัดแนวขนานกับแนวแกนของฟัน
2. วัดแนวเฉียงกับมุม มีซิโอ-อินไซซัล (mesio-incisal angle) ในตำแหน่งที่หินน้ำลาย ที่มีความหนามากที่สุด
3. วัดแนวเฉียงกับมุม ดิสโต-อินไซซัล (disto-incisal angle) ในตำแหน่งที่หินน้ำลาย ที่มีความหนาที่สุด
4. บันทึกคะแนนรวมของแต่ละระนาบเป็นคะแนนรวมในฟันซี่นั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. Volpe, A.R., Manhold, J.H., and Hazen, S.P., "In Vivo calculus assessment: Part I. a method and its examiner reproducibility," J. Periodontol. 36 (1965): 292-298.



ภาพที่ 16

แสดงวิธีการวัดหินน้ำลายเหนียวที่งอกด้วยครรชนี วี เอ็ม

(Volpe และ Manhold, 1965)

ภาคผนวก ง

ตารางที่ 4 แสดงค่าครรชนีหินน้ำลาย เวลาที่ใช้ในการชูดหินน้ำลายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ซึ่งใช้เจล 2 นาที ในผู้ป่วยจำนวน 40 คน

หมายเลข	ครรชนีหินน้ำลาย	เวลากลุ่มควบคุม (วินาที)	เวลากลุ่มทดลอง (วินาที)
1	3.5	96	54
2	5.0	90	67
3	6.0	105	81
4	4.0	144	66
5	1.5	55	42
6	2.5	41	45
7	2.5	108	92
8	2.5	43	33
9	5.5	60	63
10	4.5	46	56
11	3.0	33	22
12	2.0	46	31
13	6.0	80	45
14	5.5	41	33
15	11.0	119	95

ตารางที่ 4 แสดงค่าดัชนีหินน้ำลาย เวลาที่ใช้ในการขูดหินน้ำลายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ซึ่งใช้เจล 2 นาที ในผู้ป่วยจำนวน 40 คน (ต่อ)

หมายเลข	ดัชนีหินน้ำลาย	เวลากลุ่มควบคุม (วินาที)	เวลากลุ่มทดลอง (วินาที)
16	5.0	160	130
17	8.0	221	92
18	2.0	57	45
19	4.0	96	70
20	3.0	100	84
21	1.0	54	37
22	3.0	91	63
23	7.0	256	175
24	3.5	76	46
25	3.5	180	125
26	4.5	56	47
27	2.5	71	51
28	5.5	96	42
29	12.0	281	170
30	3.0	65	58
31	4.0	142	98
32	1.0	47	35
33	3.0	86	76
34	4.0	110	90

ตารางที่ 4 แสดงค่าครรชนหินน้ำลาย เวลาที่ใช้ในการขูดหินน้ำลายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ซึ่งใช้เจล 2 นาที ในผู้ป่วยจำนวน 40 คน (ต่อ)

หมายเลข	ครรชนหินน้ำลาย	เวลากลุ่มควบคุม (วินาที)	เวลากลุ่มทดลอง (วินาที)
35	2.0	40	56
36	2.0	111	83
37	1.5	53	44
38	4.5	103	82
39	3.0	80	45
40	4.0	150	109
พิสัย	1.0 - 12.0	33 - 281	22 - 175
ค่าเฉลี่ย	4.0 ± 2.4	97.2 ± 57.9	69.4 ± 35.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 แสดงน้ำหนักหินน้ำลายที่อบแห้งก่อนและหลังการทดลอง น้ำหนักเจล และปริมาณของ แคลเซียมที่ละลายออกมาจากหินน้ำลายหลังจากแช่เจล 2 นาที จำนวน 20 ตัวอย่าง

หมายเลข ตัวอย่าง หินน้ำลาย	น้ำหนักหินน้ำลาย (g.)		น้ำหนักเจล (g.)	ปริมาณแคลเซียมที่ละลาย จากหินน้ำลาย (μ g.)
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง		
1	0.0033	0.0032	0.0499	5.425
2	0.0099	0.0099	0.0671	5.200
3	0.0028	0.0027	0.0490	6.825
4	0.0152	0.0151	0.0625	5.650
5	0.0089	0.0088	0.0667	6.125
6	0.0156	0.0155	0.0997	5.300
7	0.0041	0.0041	0.0553	7.080
8	0.0091	0.0090	0.0573	6.725
9	0.0062	0.0061	0.0623	8.150
10	0.0061	0.0061	0.2450	8.400
11	0.0123	0.0122	0.0622	10.050
12	0.0093	0.0092	0.0571	11.850
13	0.0060	0.0060	0.0399	16.475
14	0.0063	0.0062	0.0546	11.400
15	0.0029	0.0029	0.0364	11.373
16	0.0070	0.0069	0.0510	17.525

ตารางที่ 5 แสดงน้ำหนักหินน้ำลายที่อบแห้งก่อนและหลังการทดลอง น้ำหนักเจล และปริมาณของ แคลเซียมที่ละลายออกมาจากหินน้ำลายหลังจากแช่เจล 2 นาที จำนวน 20 ตัวอย่าง (ต่อ)

หมายเลข ตัวอย่าง หินน้ำลาย	น้ำหนักหินน้ำลาย (g.)		น้ำหนักเจล (g.)	ปริมาณแคลเซียมที่ละลาย จากหินน้ำลาย (μ g.)
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง		
17	0.0035	0.0035	0.0406	14.800
18	0.0023	0.0023	0.0679	14.650
19	0.0063	0.0063	0.0695	10.075
20	0.0038	0.0037	0.0413	13.425
ค่าเฉลี่ย	0.0070	0.0070	0.0665	9.825
ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	0.0039	0.0039	0.0444	3.953

คู่มือกายภาพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.1 แสดงน้ำหนักหินน้ำลายที่อบแห้งก่อนและหลังการทดลอง น้ำหนักเจล และปริมาณของ แคลเซียมที่ละลายออกมาจากหินน้ำลายหลังจากแช่ในเจล 2 นาที ในการทดลองซ้ำครั้งที่ 2 จำนวน 5 ตัวอย่าง

หมายเลข ตัวอย่าง หินน้ำลาย	น้ำหนักหินน้ำลาย (g.)		น้ำหนักเจล (g.)	ปริมาณแคลเซียมที่ละลาย จากหินน้ำลาย (μ g.)
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง		
1	0.0103	0.0103	0.0635	5.072
2	0.0089	0.0089	0.0610	5.763
3	0.0023	0.0023	0.0475	6.658
4	0.0037	0.0037	0.0610	5.513
5	0.0044	0.0044	0.0651	6.408
ค่าเฉลี่ย	0.0059	0.0059	0.0596	5.883
ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	0.0035	0.0035	0.0070	0.649

ตารางที่ 6.2 แสดงน้ำหนักหินน้ำลายที่อบแห้งก่อนและหลังการทดลอง น้ำหนักเจล และปริมาณของ แคลเซียมที่ละลายออกมาจากหินน้ำลาย หลังจากแช่ในเจล 5 นาที จำนวน 5 ตัวอย่าง

หมายเลข ตัวอย่าง หินน้ำลาย	น้ำหนักหินน้ำลาย (g.)		น้ำหนักเจล (g.)	ปริมาณแคลเซียมที่ละลาย จากหินน้ำลาย (μ g.)
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง		
6	0.0135	0.0135	0.0505	14.198
7	0.0044	0.0044	0.0561	12.463
8	0.0083	0.0083	0.0744	13.025
9	0.0030	0.0030	0.0445	11.768
10	0.0080	0.0080	0.0752	12.283
ค่าเฉลี่ย	0.0074	0.0074	0.0601	12.746
ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	0.0041	0.0041	0.0140	0.927

ตารางที่ 6.3 แสดงน้ำหนักหินน้ำลายที่อบแห้งก่อนและหลังการทดลอง น้ำหนักเจล และปริมาณของ
แคลเซียมที่ละลายออกมาจากหินน้ำลาย หลังจากแช่ในเจล 10 นาที จำนวน 4 ตัวอย่าง

หมายเลข ตัวอย่าง หินน้ำลาย	น้ำหนักหินน้ำลาย (g.)		น้ำหนักเจล (g.)	ปริมาณแคลเซียมที่ละลาย จากหินน้ำลาย (μ g.)
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง		
11	0.0065	0.0065	0.0680	11.957
12	0.0057	0.0057	0.0625	15.858
13	0.0075	0.0075	0.0725	16.317
14	0.0045	0.0045	0.0840	16.270
ค่าเฉลี่ย	0.0061	0.0061	0.0718	15.100
ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	0.0013	0.0013	0.0091	2.105

ศูนย์วิทยาศาสตร์สุขภาพ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

----- HYPOTHESIS TESTS, FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: B:SOFDATA LABEL:
 NUMBER OF CASES: 40 NUMBER OF VARIABLES: 5

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2	
MEAN =	97.2250	69.4500	
STD. DEV. =	57.9241	35.3023	
N =	40	40	
	DIFFERENCE =	27.7750	
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		10.7255	
T =	2.5896	(D.F. = 78)	GROUP 1: timec GROUP 2: timet
PROB. =	5.730E-03		

----- CORRELATION MATRIX -----

HEADER DATA FOR: B:SOFDATA LABEL:
 NUMBER OF CASES: 40 NUMBER OF VARIABLES: 5

	vmi	timec
vmi	1.00000	
timec	.65552	1.00000

CRITICAL VALUE (1-TAIL, .05) = + Or - .26406
 CRITICAL VALUE (2-tail, .05) = +/- .31157

N = 40

	vmi	timet
vmi	1.00000	
timet	.58698	1.00000

CRITICAL VALUE (1-TAIL, .05) = + Or - .26406
 CRITICAL VALUE (2-tail, .05) = +/- .31157

N = 40

ประวัติผู้เขียน

นางสาวฐิติพร พานโพธิ์ทอง เกิดเมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน 2509 ที่กรุงเทพมหานคร
 เริ่มการศึกษาทันตแพทยศาสตรบัณฑิต เกียรตินิยมอันดับ 2 จากคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
 วิทยาลัย ปีการศึกษา 2532 ได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
 ทันตศาสตร์ ภาควิชาปริทันตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2534
 จบรับราชการในตำแหน่งอาจารย์ระดับ 4 ภาควิชาปริทันตวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์
 วิทยาลัยขอนแก่น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย