

การรักษาฟันแท้ที่ยังมีชีวิตที่มีการผุเผยเนื้อเยื่อในฟัน: การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ



นายภาณุรุจ อากิลาร์

## ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาเอ็นไอไอที ภาควิชาทันตกรรมทันตการ

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

TREATMENT OF VITAL CARIOUSLY EXPOSED PULP IN PERMANENT TEETH: A  
SYSTEMATIC REVIEW



Mr. Panuroot Aguilar

ศูนย์วิทยุทันตวิทยา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science Program in Endodontology

Department of Operative Dentistry

Faculty of Dentistry

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การรักษาฟันแท้ที่ยังมีชีวิตที่มีการผูกเขี้ยวในฟัน: การ  
ทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

โดย

นายภาณุรุจ อากิลาร์

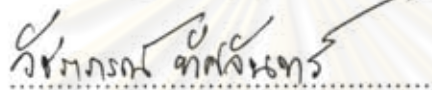
สาขาวิชา

วิทยาเอ็นโดดอนต์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ทันตแพทย์ ดร.ไพโรจน์ หลินศวนนท์

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์

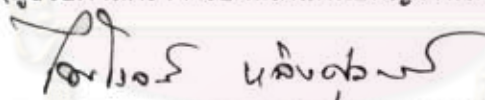
(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง วัชรารัตน์ ทัดจันทร์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.ศิริวิมล ศิริสวัสดิ์)



อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์ ทันตแพทย์ ดร.ไพโรจน์ หลินศวนนท์)



กรรมการ

(อาจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.ปวีณา จิวัจจรานุกูล)



กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.ศิริวรรณ สืบบุญการณ์)

ภาณุรุจ อากิลาร์ : การรักษาฟันแท้ที่ยังมีชีวิตที่มีการเผยเนื้อเยื่อในฟัน: การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ. (TREATMENT OF VITAL CARIOUSLY EXPOSED PULP IN PERMANENT TEETH: A SYSTEMATIC REVIEW) อ. ที่ปริกษาวิทยานิพนธ์หลัก : อ. ดร. ไพโรจน์ หลินสุวรรณท์, 138 หน้า.

**บทนำ:** จุดประสงค์ของการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบครั้งนี้ต้องการแสดงให้เห็นถึงผลการรักษาฟันแท้ที่ยังมีชีวิตที่มีการเผยเนื้อเยื่อในฟันด้วยวิธีการต่างๆซึ่งอาศัยหลักเกณฑ์การประเมินทางคลินิกร่วมกับการใช้ภาพถ่ายรังสี **วัตถุประสงค์และวิธีการ:** สืบค้นจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์จากฐานข้อมูล MEDLINE ผ่านทางเว็บไซต์ Ovid, PubMed และจากฐานข้อมูล Cochrane ร่วมกับการสืบค้นด้วยมือจากรายการเอกสารอ้างอิงของเรื่องที่เกี่ยวข้องจากตำราทางเอ็นโดดอนติกส์, จากวารสารที่เกี่ยวข้องกับงานทางเอ็นโดดอนติกส์ และจากรายการเอกสารอ้างอิงของการศึกษาที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าที่ได้จากการสืบค้นทางอิเล็กทรอนิกส์ ในการคิดอัตราสำเร็จรวมของแต่ละวิธีการรักษาใช้วิธีการของ DerSimonian-Liard โดยแบ่งการติดตามผลออกเป็น 4 ช่วงได้แก่ มากกว่า 6 เดือนถึง 1 ปี, มากกว่า 1 ปีถึง 2 ปี, มากกว่า 2 ปี ถึง 3 ปี และ มากกว่า 3 ปี โดยการคำนวณอัตราสำเร็จทำโดยโปรแกรมคำนวณสถิติสำเร็จรูป STATA รุ่นที่ 10 และเปรียบเทียบอัตราสำเร็จของแต่ละช่วงการติดตามผลในการรักษาแต่ละวิธีด้วยการใช้สถิติทดสอบที่สำหรับการทดสอบสัดส่วน ( $p < 0.05$ ) **ผลการศึกษา:** อัตราสำเร็จของการรักษาโดยรวมอยู่ในช่วง 73%-99% อัตราสำเร็จของการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงนั้นไม่แน่นอน (>6 เดือน-1ปี; 87.3%, >1ปี-2ปี; 95.4%, >2ปี-3ปี; 87.7% and >3ปี; 72.9%) ส่วนการทำพัลฟ์โพโตมีบางส่วนและพัลฟ์โพโตมีให้อัตราสำเร็จของการรักษาที่สูงคงที่แม้ว่าจะติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลามากกว่า 3 ปี (พัลฟ์โพโตมีบางส่วน: >6เดือน-1ปี; 97.6%, >1ปี-2ปี; 97.5%, >2ปี-3ปี; 97.6% และ >3ปี; 99.4%/ พัลฟ์โพโตมี: >6เดือน-1ปี; 94%, >1ปี-2ปี; 94.9%, >2ปี-3ปี; 96.9% และ >3ปี; 99.3%) การดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดมีอัตราสำเร็จลดลง จาก 91.8% ในปีแรกเหลือเพียง 85.4% ในการติดตามผลมากกว่า 3 ปีอย่างมีนัยสำคัญ **สรุปผลการศึกษา:** การทำไวทัลพัลฟ์เทอราพีควรได้รับการพิจารณาเป็นทางเลือกการรักษานอกเหนือไปจากการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดในฟันแท้ที่ยังมีชีวิตที่มีการเผยเนื้อเยื่อในฟัน โดยการทำให้พัลฟ์โพโตมีบางส่วนและการทำให้พัลฟ์โพโตมีนั้นให้ผลการรักษาที่แน่นอนกว่าการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรง

ภาควิชา.....ทันตกรรมหัตถการ.....  
สาขาวิชา.....วิทยาเอ็นโดดอนติกส์.....  
ปีการศึกษา 2553.....

ลายมือชื่อนิสิต.....ภาณุรุจ อากิลาร์.....  
ลายมือชื่ออ.ที่ปริกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....



## 5176127132 : MAJOR ENDODONTOLOGY

KEYWORDS : DENTAL CARIES / DIRECT PULP CAPPING / PARTIAL PULPOTOMY / FULL PULPOTOMY / PULPECTOMY / SYSTEMATIC REVIEW

PANUROOT AGUILAR: TREATMENT OF VITAL CARIOUSLY EXPOSED PULP IN PERMANENT TEETH: A SYSTEMATIC REVIEW. THESIS ADVISOR: PAIROJ LINSUWANONT, Ph.D., 138 pp.

**Introduction:** The aim of this systematic review was to show treatment outcomes of various treatment of cariously exposed vital pulp in permanent teeth which were based on clinical and radiographic examination. **Methods:** Electronic database: MEDLINE via Ovid, PubMed and Cochrane database were searched. Hand searching was performed through reference lists of endodontic textbooks, endodontic related journals and relevant articles from electronic searching. The random effect method of weighted success rate of each treatment and the 95% confidence interval were calculated by DerSimonian-Liard method. The weighted success rate of each treatment was estimated into four groups: >6 month to 1 year, >1 year to 2 year, >2 year to 3 year and >3year. All statistics were performed by STATA version 10. The indirect comparison of success rate among four follow-up periods of each treatment was performed by proportion z-test ( $p < 0.05$ ). **Results:** Overall, the success rate was in the range of 73%-99%. The fluctuation of success rate of direct pulp capping was observed (>6m-1yr; 87.3%, >1-2yr; 95.4%, >2-3yr; 87.7% and >3yr; 72.9%). Partial pulpotomy and full pulpotomy sustained high success rate up to more than 3 years (Partial pulpotomy: >6m-1yr; 97.6%, >1-2yr; 97.5%, >2-3yr; 97.6% and >3yr; 99.4%/ Full pulpotomy: >6m-1yr; 94%, >1-2yr; 94.9%, >2-3yr; 96.9% and >3yr; 99.3%). The success rate of pulpectomy declined significantly from 91.8% in first year recall to 85.4% in more than 3 year of recall ( $p < 0.05$ ). **Conclusion:** Vital pulp therapy should be considered as an alternative treatment to pulpectomy in vital permanent teeth with cariously exposed pulp. Partial pulpotomy and full pulpotomy provide more predictable outcome than direct pulp capping.

Department : ..... Operative Dentistry ..... Student's Signature *Panuroot Aguilar*  
 Field of Study : ..... Endodontology ..... Advisor's Signature *Pairoj Linsuwanont*  
 Academic Year : 2010 .....

## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบคุณอาจารย์ทันตแพทย์ ดร.ไพโรจน์ หลินศุวนนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในเรื่องการเรียน การทำงาน ต่างๆตลอดหลักสูตรนี้ให้ผ่านพ้นไปได้เป็นอย่างดี และขอขอบคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.ศิริวิมล ศรีสวัสดิ์, อาจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.ปวีณา จิวัจจนานุกูล และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.ศิริวรรณ สีนุกการณ์ ที่ให้คำแนะนำ ดิชม และชดเชลาเพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

วิทยานิพนธ์นี้จะไม่สำเร็จล่วงได้ ถ้าหากขาดคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการทำการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบคือ อาจารย์ แพทย์หญิง ทันตแพทย์หญิง กรรณิกา ชูเกียรติมั่น และผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถิติ อาจารย์ ไพพรรณ พิทยานนท์ ในการให้คำปรึกษาด้านสถิติ ขอขอบคุณกองทุนอุดหนุนเพื่อการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเพื่อเฉลิมฉลองวโรกาสที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงเจริญพระชนมายุครบ 72 พรรษา ประจำปีการศึกษา 2551 ที่อุดหนุนในการเรียนการสอนระดับปริญญาบัณฑิตและค่าใช้จ่ายต่างๆในการทำวิทยานิพนธ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 การออกแบบของการวิจัย.....	4
1.5 ชนิดรูปแบบของการวิจัย.....	4
1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.8 ข้อพิจารณาทางจริยธรรม.....	5
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 การศึกษาเกี่ยวกับพยาธิวิทยาของเนื้อเยื่อในฟันของฟันแท้ที่ยังมีชีวิตที่มีการผุ เผยเนื้อเยื่อในฟัน: การให้คำวินิจฉัย และการรักษา.....	6
2.2 ทางเลือกอื่นในการรักษาฟันแท้ที่ยังมีชีวิตที่มีการผุเผยเนื้อเยื่อในฟัน.....	14
2.3 การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ.....	20
2.4 ข้อสรุปจากการทบทวนวรรณกรรม.....	24
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	25
3.1 การสืบค้นเอกสาร.....	25
3.2 การประเมินคุณภาพของบทความการศึกษาที่ผ่านเกณฑ์และการสกัดข้อมูล....	31
3.3 การใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	32
4. ผลการศึกษา.....	33

4.1 ลักษณะของบทความการศึกษาที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก.....	33
4.2 อัตราสำเร็จที่ผ่านการถ่วงน้ำหนักของการรักษาในแต่ละวิธี.....	37
5. อภิปรายผลการศึกษาและสรุปผล.....	43
5.1 คุณภาพบทความที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือก และลำดับความน่าเชื่อถือ.....	43
5.2 เกณฑ์การคัดเลือกสำหรับบทความการศึกษา.....	44
5.3 การเปรียบเทียบอัตราสำเร็จระหว่างการรักษาแต่ละวิธี.....	45
5.4 อัตราสำเร็จของการรักษาด้วยวิธีการไวทัลพัลฟ์เทอราพี.....	46
5.5 การประเมินถึงสภาวะการอักเสบของเนื้อเยื่อในฟันทางคลินิก.....	48
5.6 ผลของชนิดวัสดุที่ใช้ปิดทับเนื้อเยื่อในฟัน.....	49
5.7 ระยะเวลาสร้างรากฟันกับอัตราสำเร็จของการรักษา.....	49
5.8 ผลเสียของการรักษาด้วยวิธีไวทัลพัลฟ์เทอราพี.....	51
5.9 การรักษาฟันแท้ที่มีการผุเผยเนื้อเยื่อในฟันด้วยการดิ่งเนื้อเยื่อในออกทั้งหมด...	52
5.10 สรุปผลการศึกษา.....	53
รายการอ้างอิง.....	55
ภาคผนวก.....	67
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	127

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงตารางของคำศัพท์ที่ใช้ป้อนเข้าฐานข้อมูล MeSH เพื่อสืบค้นคำศัพท์ที่ใช้ค้นในฐานข้อมูล MEDLINE และ PubMed และผลลัพธ์ของการสืบค้นดังกล่าว.	26
2	แสดงตารางของผลการสืบค้นฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในฐาน MEDLINE ผ่านทาง Ovid และ PubMed โดยกลยุทธ์การสืบค้นแบบที่ 1.....	35
3	แสดงตารางของผลการสืบค้นฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในฐาน MEDLINE ผ่านทาง Ovid และ PubMed โดยกลยุทธ์การสืบค้นแบบที่ 2.....	36
4	แสดงตารางหลักฐานประจักษ์ของวิธีการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรง.....	39
5	แสดงตารางหลักฐานประจักษ์ของวิธีการทำพัลฟ์โพโตมีบางส่วน.....	40
6	แสดงตารางหลักฐานประจักษ์ของวิธีการทำพัลฟ์โพโตมี.....	41
7	แสดงตารางหลักฐานประจักษ์ของวิธีการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมด.....	42
8	แสดงตารางของค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์ของการล้มเหลวในการรักษาไวทัลพัลฟ์เทอราพีวิธีต่างๆในฟันปลายรากปิดเมื่อเทียบกับฟันปลายรากเปิด.....	51
9	แสดงตารางเกณฑ์การให้ความน่าเชื่อถือของบทความวิทยการของ Oxford centre for evidence-based medicine ฉบับปรับปรุงปี 2009.....	68
10	แสดงตารางผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการปิดทับเนื้อเยื่อในที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >6เดือนถึง 1 ปี.....	99
11	แสดงตารางผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการปิดทับเนื้อเยื่อในที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >1ปี ถึง 2 ปี.....	100
12	แสดงตารางผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการปิดทับเนื้อเยื่อในที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >2ปี ถึง 3 ปี.....	101
13	แสดงตารางผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการปิดทับเนื้อเยื่อในที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >3 ปี.....	102
14	แสดงตารางผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการพัลฟ์โพโตมีบางส่วนที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >6 เดือน ถึง 1 ปี.....	103
15	แสดงตารางผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการพัลฟ์โพโตมีบางส่วนที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >1 ปี ถึง 2 ปี.....	104
16	แสดงตารางผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการพัลฟ์	

	โพโตมีบางส่วนที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >2 ปี ถึง 3 ปี.....	105
17	แสดงตารางผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการพัลส์	
	โพโตมีบางส่วนที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >3 ปี.....	106
18	แสดงตารางผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการพัลส์	
	โพโตมีที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >6 เดือน ถึง 1 ปี.....	107
19	แสดงตารางผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการพัลส์	
	โพโตมีที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >1 ปี ถึง 2 ปี.....	108
20	แสดงตารางผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการพัลส์	
	โพโตมีที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >2 ปี ถึง 3 ปี.....	109
21	แสดงตารางผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการพัลส์	
	โพโตมีที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >3 ปี.....	110
22	แสดงตารางผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการดึง	
	เนื้อเยื่อในออกทั้งหมดที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >6 เดือน ถึง 1 ปี.	111
23	แสดงตารางผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการพัลส์	
	โพโตมีที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >3 ปี.....	112
24	แสดงตารางคุณลักษณะของบทความที่ผ่านการคัดเข้าของการศึกษาที่ทำโดย	
	วิธีการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรง.....	113
25	แสดงตารางคุณลักษณะของบทความที่ผ่านการคัดเข้าของการศึกษาที่ทำโดย	
	วิธีพัลส์โพโตมีบางส่วน.....	117
26	แสดงตารางคุณลักษณะของบทความที่ผ่านการคัดเข้าของการศึกษาที่ทำโดย	
	วิธีพัลส์โพโตมี.....	120
27	แสดงตารางคุณลักษณะของบทความที่ผ่านการคัดเข้าของการศึกษาที่ทำโดย	
	วิธีการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมด.....	124

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงภาพของฟันแท้ที่ยังมีชีวิตที่มีการผุเผยเนื้อเยื่อในฟัน.....	8
2	แสดงจำนวนของบทความที่สืบค้นได้ในแต่ละขั้นตอนของการสืบค้น.....	34



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการรักษาฟันแท้ที่ยังมีชีวิตที่มีการผุเผยเนื้อเยื่อในนั้นยังคงเป็นที่ถกเถียงกันอยู่ถึงความเหมาะสมถูกต้องในการรักษา แต่เดิมนั้นมีการแนะนำว่าการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมด (pulpectomy) นั้นเป็นวิธีการรักษาที่มีความเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากสามารถป้องกันหรือรักษาการเกิดการอักเสบของอวัยวะปริทันต์รอบปลายรากอันเนื่องมาจากการอักเสบของเนื้อเยื่อในได้ดี (Spangberg, 2008; Sigurdsson, 2008; Holland และ Walton, 2009) ซึ่งถือเป็นวัตถุประสงค์หลักของการรักษาทางด้านวิทยาเอ็นโดดอนต์ (Ørstavik, 2008)

การรักษาโดยวิธีการดึงเนื้อเยื่อในออกหมดแล้วแทนที่ด้วยวัสดุอุดคลองรากฟัน ร่วมกับการบูรณะอย่างเหมาะสมนั้นเป็นที่ยอมรับกันมานานและแสดงให้เห็นว่าให้ผลการรักษาเป็นที่น่าพอใจและสามารถทำนายผลการรักษาได้ค่อนข้างดี (Ng และคณะ, 2008; Kojima และคณะ 2004) อย่างไรก็ตามอัตราการคงอยู่ภายในช่องปากของฟันที่ผ่านการรักษาคลองรากฟันแล้วนั้นจะมีระยะที่น้อยกว่าฟันที่ไม่ได้ผ่านการรักษาคลองรากฟัน เช่นฟันปกติ หรือมีการบูรณะฟันไม่ซับซ้อน โดยเฉพาะในฟันกรามใหญ่ (Caplan และคณะ, 2005) ซึ่งสาเหตุนั้นอาจมีได้หลายอย่างด้วยกัน หนึ่งในนั้นเป็นเพราะการรับรู้ของแรงของอวัยวะปริทันต์รอบปลายรากสูญเสียไป (Randow และ Glantz, 1986) การสูญเสียคุณสมบัติรับแรงกระแทกของเนื้อเยื่อในฟัน (Ou และคณะ, 2009) หรือการสูญเสียการรับรู้ความรู้สึกของเนื้อเยื่อในฟันเองเป็นต้น ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้จะมีอยู่ในเฉพาะฟันที่ยังมีชีวิตอยู่เท่านั้น

นอกจากวิธีดึงเอาเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดแล้วนั้น ยังได้มีอีกแนวคิดหนึ่งซึ่งต้องการจะคงเอาเนื้อเยื่อในฟันที่ดีบางส่วนไว้ในตัวฟัน ซึ่งได้แก่การทำไวทัลพัลพ์เทอราพี อันประกอบด้วย การปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรง (direct pulp capping), การทำพัลพ์โพโตมีบางส่วน (partial pulpotomy) และการทำพัลพ์โพโตมี (full pulpotomy) ซึ่งการกำจัดเนื้อเยื่อในฟันออกนั้น จะกำจัดน้อยไปหามากตามลำดับ อย่างไรก็ตามเชื่อกันว่าการรักษาโดยวิธีเหล่านี้ควรจะทำในฟันที่มีการอักเสบของเนื้อเยื่อในฟันไม่มาก เป็นการอักเสบแบบผันกลับได้ และฟันซี่ดังกล่าวนั้นต้องไม่มีอาการหรืออาการแสดงที่บ่งชี้ว่ามีพยาธิสภาพของอวัยวะปริทันต์รอบปลายราก เช่น การให้ผล

บวกต่อการทดสอบด้วยการเคาะ หรือแม้แต่เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงไปจากปกติของความกว้างปกติของช่องเอ็นยึดปริทันต์ในทางภาพถ่ายรังสีรอบปลายราก บางกรณียังแนะนำว่าควรจำกัดวิธีการรักษาเหล่านี้เพียงในพื้นที่ที่มีการเผยเนื้อเยื่อในฟันโดยเครื่องมือ (mechanical exposure) อันเนื่องมาจากขั้นตอนในการบูรณะฟัน หรือการทะลุนั้นมาจากการได้รับอุบัติเหตุทำให้มีการเผยของเนื้อเยื่อในฟันมาไม่นานเท่านั้น เนื่องจากว่าในพื้นที่เหล่านี้มีการอักเสบจำกัดแค่บริเวณพื้นผิวของเนื้อเยื่อในฟันเท่านั้น (Heide, 1980) ซึ่งจะให้ผลการพยากรณ์โรคได้ดี (Swift และคณะ, 2003; Al-Hiyasat และคณะ, 2006)

การประเมินพยาธิสภาพที่แท้จริงของเนื้อเยื่อในฟันที่ผ่านการอักเสบจากรอยโรคฟันผุมานานนั้นทำได้ยาก ปัจจุบันวิธีที่ทันตแพทย์ใช้เป็นเพียงการวินิจฉัยถึงสภาวะความมีชีวิตของฟัน การวัดดังกล่าวนี้อาศัยการให้สิ่งกระตุ้นเข้าไปเพื่อให้เกิดการตอบสนองของเนื้อเยื่อในฟันขึ้น มีทั้งการใช้อุณหภูมิทั้งร้อนและเย็น และการใช้กระแสไฟฟ้า ผลการวัดบอกได้แต่เพียงว่าฟันซี่นั้นมีชีวิตหรือไม่ (Seltzer และ Bender, 1963; Garfunkel และคณะ, 1973) และในกรณีที่ฟันยังมีชีวิตนั้นเครื่องมือต่างๆเหล่านี้ที่อาศัยความรู้สึกของผู้ป่วยนั้นไม่สามารถบอกถึงภาพการอักเสบที่แท้จริงของเนื้อเยื่อในฟันได้เลย รวมทั้งอาการปวดต่างๆในแง่ของรูปแบบ ความถี่ ชนิดของการกระตุ้นนั้นยังไม่สัมพันธ์กับสภาพความเป็นจริงในเนื้อเยื่อในฟันเลยเช่นกัน (Mitchell และ Tarplee, 1960; Seltzer และ Bender, 1963) อย่างไรก็ตามเชื่อกันว่าการอักเสบที่รุนแรงแบบผันกลับไม่ได้ นั้น จะประกอบไปด้วยการที่ผู้ป่วยมีอาการปวดอย่างมากเมื่อได้รับการกระตุ้น ปวดได้เอง และมีอาการปวดค้างเป็นเวลานานหลังเอาสิ่งกระตุ้นออก (Owatz และคณะ, 2007; Torabinejad และ Shabahang, 2009; Hørsted-Binslev และ Bergenholtz, 2010) และอาจรวมถึงฟันที่มีการผุลึกมากหรือผุเผยเนื้อเยื่อในฟันแต่ไม่มีอาการแล้ว และหรือมีการเปลี่ยนแปลงที่อวัยวะปริทันต์รอบปลายรากไปจากลักษณะปกติ (Sigurdsson, 2008) สิ่งที่น่าสนใจในขณะนี้คือขณะที่เราเชื่อว่าฟันซี่ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าไม่สามารถผันกลับได้นั้นต้องรักษาโดยการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดเท่านั้น แต่ที่จริงแล้วมีหลักฐานในทางคลินิกที่สนับสนุนว่าฟันที่ถูกวินิจฉัยว่าเป็นการอักเสบของเนื้อเยื่อในฟันแบบผันกลับไม่ได้ นั้นสามารถรักษาได้โดยวิธีไวท์ลพัลพ์เทอราพีทั้ง 3 วิธีที่กล่าวมาแล้ว (Matsuo และคณะ, 1996; Mejare และ Cvek, 1993; Eghbal และคณะ, 2009)

การตัดสินใจเพื่อจัดการปัญหาทางคลินิกนั้นควรจะมีการอ้างอิงมาจากหลักฐานที่ดีที่สุดที่สามารถหาได้ การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบนั้นถือว่าเป็นงานวิจัยชนิดหนึ่งที่ต้องการรวบรวมหลักฐานในการแก้ปัญหาการรักษาโรคหรือความผิดปกติใดๆที่เกิดขึ้น (Petitti, 2000; Glaasziou, 2001) โดยอาศัยการคัดเลือกงานวิจัยที่ปราศจากอคติโดยใช้เกณฑ์คัดเข้าที่มี



ความเหมาะสม ร่วมกันกับการใช้สถิติขั้นสูงในการประมวลผลระหว่างงานวิจัยที่รวบรวมมาเพื่อให้ได้ข้อสรุปรวบยอดเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจในการรักษาโรคหรือความผิดปกติดังกล่าวได้ และการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบนี้ยังเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางว่ามีความน่าเชื่อถือในระดับต้นๆของความน่าเชื่อถือของบทความวิชาการทั้งหมด (Murlow และคณะ, 1997) โดยเฉพาะการทบทวนวรรณกรรมร่วมกับการใช้สถิติรวบรวมผลจากบทความที่เป็นการทดลองอย่างสุ่ม (Phillips และคณะ, 2009)

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อหาหลักฐานเกี่ยวกับการรักษาฟันแท้ที่ยังมีชีวิตที่มีการผุผองของเนื้อเยื่อในฟัน ด้วยวิธีการรักษาโดยการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรง การทำพัลฟ์โพโตมีบางส่วน การทำพัลฟ์โพโตมี และการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมด เพื่อดูอัตราสำเร็จของการรักษาแต่ละวิธี จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยชิ้นนี้เป็นการจัดทำขึ้นเพื่อให้เห็นภาพรวมของการรักษาฟันแท้ที่ยังมีชีวิตที่มีการผุผองเนื้อเยื่อในฟันทั้งหมด ซึ่งทำขึ้นจากการรวบรวมงานวิจัยทางคลินิกที่มีการตีพิมพ์ออกมา ผลจากการศึกษาในครั้งนี้จึงสามารถนำไปใช้อ้างอิงในการตัดสินใจในทางคลินิกได้ อย่างไรก็ตามการรวบรวมและแปลผลนั้นจะกล่าวถึงผลสำเร็จโดยรวมของการรักษาแต่ละวิธีเท่านั้น ไม่สามารถแปลผลถึงปัจจัยอื่นๆที่อาจเกี่ยวข้องกับอัตราสำเร็จในการรักษาแต่ละวิธีออกมาให้เห็นเป็นตัวเลขที่ชัดเจนได้ เนื่องจากจะต้องอาศัยข้อมูลมากพอในบทความที่รวบรวมมา ซึ่งอาจไม่ได้กล่าวถึงในทุกบทความก็เป็นได้ ดังนั้นผลของปัจจัยอื่นๆทางคลินิกที่มีผลกับการรักษาในแต่ละวิธีนั้นอาจจะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

#### 1.4 การออกแบบของงานวิจัย

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อที่สนใจอย่างเป็นระบบในฐานข้อมูลทางการแพทย์ที่น่าเชื่อถือทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสืบค้นเพิ่มเติมด้วยมือจากวารสารวิชาการที่เกี่ยวข้องกับงานทางเอ็นโดครินติคส์ และรายการเอกสารอ้างอิงจากบทความในตำราในเรื่องที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดเกณฑ์คัดเข้าของบทความที่จะใช้ในการรวบรวมผล การสกัดข้อมูล และรวบรวมผลโดยการใช้วิธีการทางสถิติ
3. อภิปรายผลที่ได้จากบทความงานวิจัยที่รวบรวมได้และจากการรวบรวมทางสถิติตลอดจนปัจจัยอื่นๆที่อาจเกี่ยวข้องในการรักษา

#### 1.5 ชนิดรูปแบบของงานวิจัย

การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบจากการศึกษาทางคลินิก

#### 1.6 คำสำคัญที่ใช้ในการวิจัย

รอยโรคฟันผุ, การปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรง, ฟัลฟ์โฟโตมีบางส่วน, ฟัลฟ์โฟโตมี, ผลการรักษา, การดัดเนื้อเยื่อในออกทั้งหมด และการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

#### 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อเป็นหลักฐานใช้ในการอ้างอิงของการรักษาฟันแท้ที่ยังมีชีวิตที่มีการผุเยื่อเยื่อในฟันจากวิธีการรักษา การปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรง การทำฟัลฟ์โฟโตมีบางส่วน การทำฟัลฟ์โฟโตมี และการดัดเนื้อเยื่อในออกทั้งหมด

## 1.8 ข้อพิจารณาทางจริยธรรม

การวิจัยนี้เป็นการทำขึ้นจากข้อมูลของการศึกษาทางคลินิกเดิมที่ได้รับการตีพิมพ์ออกมาแล้วในเรื่องที่เกี่ยวข้อง ซึ่งไม่ได้มีการกระทำใดๆที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยทั้งโดยตรงและทางอ้อม จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องมีการพิจารณาประเด็นเรื่องจริยธรรม



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การศึกษาเกี่ยวกับพยาธิวิทยาของเนื้อเยื่อในฟันของฟันแท้ที่ยังมีชีวิตที่มีการผุเผย เนื้อเยื่อใน: การให้คำวินิจฉัย และการรักษา

##### 1. ภัยอันตรายที่เกิดขึ้นกับเนื้อเยื่อในฟัน

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อในตลอดจนการอักเสบที่ปลายรากฟันนั้นมีสาเหตุเนื่องมาจากแบคทีเรีย (Kakehashi และคณะ, 1965; Moller และคณะ, 1981) เหตุการณ์ใดๆที่ทำให้เนื้อเยื่อฟันในมีการสัมผัสกับแบคทีเรียไม่ว่าจะเป็นการสัมผัสโดยตรง เช่นมีการแตกหักของตัวฟันเนื่องจากอุบัติเหตุทำให้มีการเผยของเนื้อเยื่อในช่องปาก การกรอเนื้อฟันเพื่อเหตุผลในการบูรณะที่ทำให้มีการเผยของเนื้อเยื่อในโดยเครื่องมือ หรือมีการผ่านของแบคทีเรีย และสารพิษเข้าทางท่อเนื้อฟัน (dentinal tubule) เช่น การเกิดรอยโรคปริทันต์ การรั่วซึมของวัสดุบูรณะ การแตกหักของฟันที่ทำให้ท่อเนื้อฟันเผย เป็นต้นนั้นจะทำให้เกิดพยาธิสภาพในเนื้อเยื่อในได้ อย่างไรก็ตามสาเหตุที่พบได้บ่อยมากที่สุดที่ทำให้เกิดภัยอันตรายต่อเนื้อเยื่อในคือรอยโรคฟันผุนั่นเอง โดยสามารถทำให้เกิดพยาธิสภาพได้ทั้งโดยตรงจากการสัมผัสกับเนื้อเยื่อในเช่นการผุเผยเนื้อเยื่อใน หรือผ่านทางท่อเนื้อฟันในกรณีที่มีการลุกลามยังจำกัดอยู่ในชั้นเนื้อฟัน

##### 2. การตอบสนองของเนื้อเยื่อในฟันต่อรอยโรคฟันผุ

การตอบสนองของเนื้อเยื่อในฟันต่อรอยโรคฟันผุสามารถแยกออกได้เป็น 2 ชนิด ชนิดแรกคือการตอบสนองที่จะช่วยให้มีการลดการซึมผ่านของสารเคมีเข้าสู่เนื้อเยื่อใน ในกรณีที่การดำเนินของรอยโรคฟันผุเป็นไปอย่างช้าๆนั้น จะทำให้มีการตอบสนองของเนื้อฟันโดยมีการตกตะกอนของท่อเนื้อฟันทำให้สามารถลดการซึมผ่านได้ (Bjorndal และ Thylstrup, 1995; Vahl และ Hoehling, 1964) เรียกเนื้อฟันส่วนนี้ว่าเนื้อฟันแข็ง (sclerotic dentine) ส่วนในเนื้อเยื่อในฟันเองเซลล์สร้างเนื้อฟันก็มีการตอบสนองเช่นเดียวกัน โดยการสร้างเนื้อฟันพอกขึ้นมาในบริเวณใต้รอยโรคที่เราเรียกว่าเนื้อฟันตติยภูมิ (tertiary dentine) (Magloire และคณะ, 1992) และชนิดที่ 2 คือการอักเสบซึ่งจะสามารถพบได้ตั้งแต่ช่วงที่รอยโรคฟันผุยังไม่มีการลุกลามมาก โดยจะเห็นการตอบสนองเป็นแบบค่อยเป็นค่อยไปในรูปแบบการอักเสบเรื้อรัง (Trowbridge, 2002) หมายความว่า

ว่าในขณะที่ยังมีการดำเนินของรอยโรคฟันผุขึ้นนั้นเราก็จะสามารถพบการตอบสนองของเนื้อเยื่อในได้ทั้ง 2 ชนิดไปพร้อมๆกัน และทราบกันดีอยู่แล้วว่ารอยโรคฟันผุนั้นเป็นการติดเชื้อที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยมีทั้งภาวะที่มีการละลายของแร่ธาตุออกจากผิวฟันและการคืนกลับของแร่ธาตุเข้าสู่ผิวฟัน โดยมีปัจจัยหลายๆอย่างเข้ามาเกี่ยวข้องอันได้แก่ ชนิดของเชื้อโรคและความสัมพันธ์ของชนิดเชื้อโรคที่มีอยู่ในรอยโรคฟันผุ ค่าความเป็นกรดต่างของน้ำลาย อาหารที่รับประทาน การดูแลสุขภาพช่องปาก ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยปัจจัยเหล่านี้อาจมารวมตัวหรือแยกตัวได้ในเวลาใดเวลาหนึ่งของการดำเนินไปของรอยโรคฟันผุ ทำให้การดำเนินของรอยโรคฟันผุลงไปในโครงสร้างของฟันในส่วนชั้นล่างมีได้เร็วช้าต่างกัน ทำให้การสร้างเนื้อฟันตติยภูมินั้นแตกต่างกันออกไปได้ด้วยรวมทั้งการตอบสนองของเนื้อเยื่อในรูปแบบของการอักเสบด้วยเช่นกัน (Mjör, 2002)

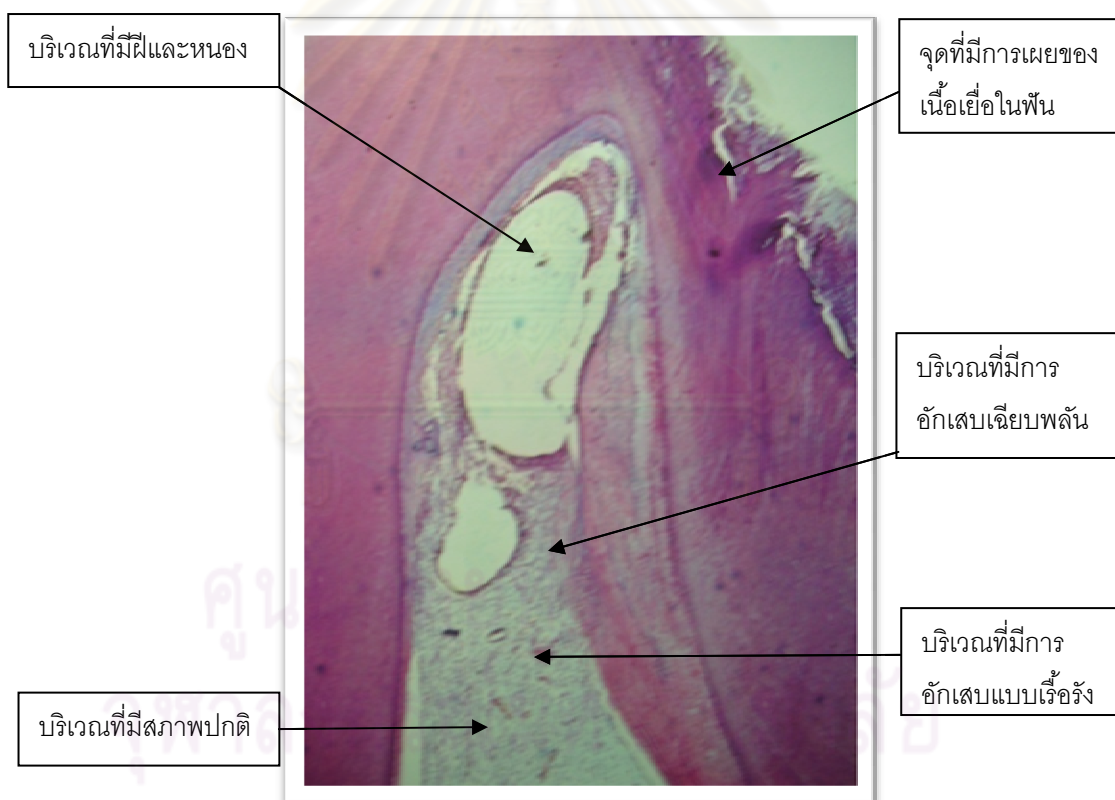
เมื่อพิจารณาถึงช่วงที่มีการเกิดขึ้นที่ผิวของชั้นเคลือบฟันนั้นบางการศึกษาก็สามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงในระยะเริ่มแรกของเนื้อเยื่อในฟันได้บ้างแล้ว (Branstorm และ Lind, 1965) และเมื่อการดำเนินของรอยโรคฟันผุได้เข้าสู่ชั้นเนื้อฟันมากขึ้นก็จะเห็นได้ว่าการตอบสนองของเนื้อเยื่อในฟันมากขึ้นตามไปด้วย โดย Izumi และคณะ (1995) พบว่ายิ่งรอยโรคเข้ามาใกล้เนื้อเยื่อในฟันมากเท่าไร ภาพของการอักเสบจะเปลี่ยนไปเป็นการอักเสบที่รุนแรงมากขึ้นเท่านั้น โดยถ้าการผุได้ลุกลามมาถึงครึ่งหนึ่งของความหนาของชั้นเนื้อฟันแล้วในเนื้อเยื่อในฟันจะมีเซลล์ในกลุ่มของการอักเสบแบบเฉียบพลันมากขึ้น เช่น นิวโตรฟิลล์ รวมทั้งจะพบว่าการสะสมของพลาสมาเซลล์ เกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการผุที่ยังจำกัดอยู่เพียงแค่ครึ่งหนึ่งของความหนาของชั้นเนื้อฟันดังกล่าว (Izumi และคณะ, 1995) การตอบสนองที่มีการเปลี่ยนแปลงไปในทางเฉียบพลันมากขึ้นนี้ เป็นเพราะแบคทีเรียจะสามารถเข้าสู่เนื้อเยื่อในฟันได้โดยตรง อย่างไรก็ตามจะพบว่าจะมีการอักเสบแบบเรื้อรังอยู่รอบๆ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าร่างกายมีความพยายามทำให้เกิดการซ่อมแซมของเนื้อเยื่อไปด้วยในขณะที่มีการทำลายของเชื้อโรค (Trowbridge, 2002)

### 3. ลักษณะของภาพทางเนื้อเยื่อวิทยาในฟันแท้ที่มีชีวิตที่มีการผุเผยเนื้อเยื่อในฟันในแง่ของความรุนแรงและการกระจายตัวของการอักเสบ

เมื่อการดำเนินของโรคฟันผุมาถึงชั้นเนื้อเยื่อในฟัน แบคทีเรียสามารถเข้าสู่ร่างกายได้โดยตรง การทำลายเนื้อเยื่อในจะเห็นได้ชัดเจนขึ้น โดยได้ต่อบริเวณรอยโรคจะเกิดการตายของเนื้อเยื่อในฟัน เซลล์อักเสบชนิดต่างๆ และแบคทีเรียจนเกิดเป็นหนอง ซึ่งหมายความว่าเนื้อเยื่อในฟันบริเวณนี้จะมีการทำลายอย่างถาวรแล้ว ส่วนได้ต่อบริเวณนี้นั้นจะเห็นการสะสมตัว



ของเซลล์อักเสบชนิดเฉียบพลันมากมาย เพื่อต่อต้านการรุกรานเข้ามาของเชื้อแบคทีเรีย และจะเห็นว่าหลอดเลือดในบริเวณนี้และบริเวณใกล้เคียงจะมีการขยายตัวเกิดขึ้นเพื่อนำพาเอาเซลล์อักเสบให้เข้ามาจัดการกับเชื้อโรคได้มากขึ้น เซลล์ที่พบเด่นในบริเวณนี้ได้แก่เซลล์จำพวกโพลีมอร์โฟนิวเคลียร์เซลล์ โดยบางครั้งเราอาจเห็นว่ามีแบคทีเรียอยู่ภายในเซลล์เหล่านี้ที่แสดงให้เห็นถึงความพยายามในการกำจัดเชื้อโรค ส่วนใต้ต่อบริเวณการอักเสบเฉียบพลันนั้น จะพบว่ามีการอักเสบแบบเรื้อรังซึ่งประกอบไปด้วยเม็ดเลือดขาวชนิดทีเซลล์ เซลล์สร้างเส้นใย (fibroblast) พลาสมาเซลล์ รวมกลุ่มกัน บางครั้งอาจเห็นการสร้างเส้นใยคอลลาเจนเกิดขึ้นด้วย แต่ทว่าส่วนใต้ต่อบริเวณที่มีการอักเสบนี้บ่อยครั้งพบว่าเนื้อเยื่อในนั้นมีสภาพปกติ หรือมีเซลล์อักเสบแทรกซึมอยู่บ้างเท่านั้น และหลายครั้งพบว่าการอักเสบดังกล่าวจำกัดอยู่ที่เนื้อเยื่อในพื้นในส่วนของตัวฟันเท่านั้นไม่ได้มีการลุกลามลงไปในส่วนของเนื้อเยื่อในในส่วนของรากฟัน (Langeland, 1987)



(Langeland, 2002)

#### 4. วิธีการในการประเมินสถานะที่แท้จริงของเนื้อเยื่อในฟันและความสัมพันธ์ของการให้คำวินิจฉัยของโรคเนื้อเยื่อในฟัน

##### 4.1 การใช้เครื่องมือต่างๆในการตรวจประเมินสถานะของเนื้อเยื่อในฟัน

###### 4.1.1 การตรวจความไวด้วยกระแสไฟฟ้า

หลักการของการวัดด้วยกระแสไฟฟ้าคือการผ่านของกระแสไฟฟ้าจากชั้นเคลือบฟันลงผ่านไปยังชั้นเนื้อฟันและเข้าไปกระตุ้นเส้นใยประสาทในเนื้อเยื่อในฟันโดยตรง โดยเส้นใยประสาทชนิดเอเดลตา (A-delta) ซึ่งเป็นเส้นใยประสาทที่พบบ่อยมากในเนื้อเยื่อในฟันที่จะเป็นตัวรับหลักในการกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้า ส่วนเส้นใยซีนั้นพบน้อยและไม่ค่อยตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าในภาวะปกติ (Narhi และ Duncan, 1979) อย่างไรก็ตามการให้ผลการตอบสนองต่อเส้นใยประสาทที่เกิดขึ้นนั้นไม่สามารถบอกสถานะที่เป็นอยู่จริงของเนื้อเยื่อในฟันขณะนั้นได้ว่าอยู่ในภาวะที่สุขภาพดี หรือมีระดับความรุนแรงของพยาธิสภาพมากน้อยเท่าไร นอกจากนี้ยังพบว่าอาการปวดที่เกิดขึ้น หรืออาการเสียวหรือปวดที่ได้รับหลังจากการกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้านั้นก็พบว่าไม่มีความสัมพันธ์เช่นกันกับความรุนแรงทางเนื้อเยื่อวิทยา แต่พบว่าถ้าเกิดการตายของเนื้อเยื่อในฟันทั้งหมดแล้วนั้น จะสัมพันธ์กับผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดด้วยกระแสไฟฟ้า กล่าวโดยสรุปคือผลของการวัดความมีชีวิตของฟันด้วยกระแสไฟฟ้าจะให้ข้อมูลแก่ทันตแพทย์ได้อย่างน่าเชื่อถือต่อว่าฟันซี่นั้นตายแล้วหรือไม่ แต่ถ้าในกรณีที่ฟันยังมีชีวิตอยู่ผลของการวัดดังกล่าวนี้ไม่สามารถบอกถึงสถานะของเนื้อเยื่อในฟันว่ามีสุขภาพดีหรือมีพยาธิสภาพเป็นอย่างไร (Seltzer และ Bender, 1963; Petersson และคณะ, 1999)

###### 4.1.2 การใช้อุณหภูมิในการประเมินสถานะของเนื้อเยื่อในฟัน

หลักการของการใช้อุณหภูมิในการวัดความมีชีวิตของเนื้อเยื่อในฟันคือการให้สิ่งกระตุ้นในรูปแบบของอุณหภูมิที่ผิวฟันด้านนอกซึ่งจะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของของเหลวในท่อเนื้อฟันตามทฤษฎีของอุทกพลศาสตร์ (hydrodynamic theory) (Branstrom และ Astrom, 1972) ซึ่งการไหลเข้าหรือออกอย่างทันทีทันใดของของเหลวดังกล่าวนี้จะสามารถไปกระตุ้นเส้นใยประสาทชนิดเอเดลตาที่อยู่ในท่อเนื้อฟัน หรืออยู่ใกล้กับเซลล์สร้างเนื้อฟันได้ โดยการให้การทดสอบแบบนี้จะหมายความว่าฟันยังมีชีวิตอยู่ อย่างไรก็ตามผลการศึกษาที่ได้ก็คล้ายคลึงกับการทดสอบด้วยกระแสไฟฟ้าคือไม่สามารถบอกระดับพยาธิสภาพที่แท้จริงของ

เนื้อเยื่อในฟันได้ว่าสามารถผันกลับได้หรือไม่ (Seltzer และ Bender, 1963) บอกได้แค่เพียงฟันที่ดังกล่าวมีชีวิตอยู่หรือไม่เท่านั้น (Petersson และคณะ, 1999)

#### 4.1.3 การตรวจสอบด้วยการเคาะ

การตรวจสอบฟันด้วยการเคาะนั้นมีจุดประสงค์เพื่อประเมินภาวะการอักเสบของอวัยวะปริทันต์รอบๆรากฟัน โดยทั่วไปการทดสอบที่เป็นบวกจะหมายถึงการมีการอักเสบเกิดขึ้นที่ปลายรากฟัน อย่างไรก็ตามผลของการทดสอบด้วยการเคาะนั้นก็ยังไม่สามารถบอกถึงระดับของพยาธิสภาพในเนื้อเยื่อในฟันได้เช่นเดียวกัน โดยผลบวกต่อการเคาะนั้นสามารถพบได้แม้แต่ฟันปกติไปจนถึงฟันตาย นอกจากนี้ยังพบได้ฟันที่มีการบาดเจ็บจากการสบฟัน (trauma from occlusion) หรือฟันที่เป็นโรคปริทันต์อักเสบได้ด้วย และปัญหาหนึ่งที่พบคือแรงที่ใช้ในการเคาะของแพทย์ผู้ตรวจยังไม่เท่ากันซึ่งยากในการทำให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน นอกจากนี้ความรู้สึกของผู้ป่วยต่อการทดสอบการเคาะยังไม่เหมือนกันในแต่ละบุคคลด้วย แต่อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มพบว่าการให้ผลบวกต่อการเคาะนั้นจะพบได้ในฟันที่มีระดับพยาธิสภาพค่อนข้างรุนแรงของเนื้อเยื่อในฟัน (Seltzer และ Bender, 1963; Owatz และคณะ, 2007)

สรุปโดยย่อเครื่องมือที่ใช้ทดสอบเนื้อเยื่อในฟันที่ใช้กันในคลินิกทั่วไปนั้นไม่ว่าจะเป็นการวัดความมีชีวิตของฟันหรือการทดสอบด้วยการเคาะไม่สามารถบอกถึงสภาพที่แท้จริงของเนื้อเยื่อในฟันได้ แม้ว่าจะมีแนวโน้มที่จะมีความสัมพันธ์ของพยาธิสภาพรุนแรงของเนื้อเยื่อในฟันกับอาการปวดหรือการให้ผลบวกต่อการทดสอบด้วยการเคาะก็ตาม และสิ่งที่ควรพึงระลึกไว้คือไม่ว่าทดสอบด้วยเครื่องมือใด ผลการทดสอบจะขึ้นกับความรู้สึกของคนไข้เป็นหลักซึ่งมีความผันแปรไปตามแต่ละบุคคล

#### 4.2 ความสัมพันธ์ของผลการทดสอบและการตรวจทางคลินิกกับการสภาพทางเนื้อเยื่อวิทยา

การที่จะได้มาซึ่งการวางแผนการรักษาที่ถูกต้อง แพทย์ผู้รักษาต้องให้การวินิจฉัยให้ถูกต้องตรงกับโรคที่เป็น จากคำกล่าวนี้เองทำให้หลายการศึกษาได้มีความพยายามในการหาความสัมพันธ์ของลักษณะทางเนื้อเยื่อวิทยากับอาการและอาการแสดงที่เกิดขึ้นในทางคลินิก เพื่อสามารถคาดเดา ประเมินถึงความรุนแรงของพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อในฟันจากการตรวจทางคลินิกได้

วิธีการศึกษาโดยทั่วไปจะมีกระทำในพื้นที่ที่มีการผูกมาก หรือมีการผูกเนื้อเยื่อในพื้น โดยก่อนการเก็บตัวอย่างด้วยการถอนพืชนั้น ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลอาการต่างๆ เช่น ลักษณะการปวด ประวัติความเจ็บปวด ชนิดและรูปแบบของการปวด ระยะเวลาในการปวด สิ่งที่ทำให้เกิดอาการปวด ตลอดจนสิ่งที่ทำให้เกิดการระงับปวด มีการตรวจทางคลินิกได้แก่การถ่ายภาพรังสี การทดสอบความไวของฟันด้วยเครื่องมือต่างๆ เช่น การใช้ไฟฟ้า การใช้ความร้อน การใช้ความเย็น การทดสอบด้วยการคลำและการเคาะ เป็นต้น

หลังจากการเก็บข้อมูลจนครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยแล้ว ฟันจะถูกถอนออกมาแช่ในสารละลายฟอร์มาลิน ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญ ซึ่งถ้าไม่ได้แข็งตรึงเนื้อเยื่อได้ทันเวลา เนื้อเยื่อจะมีการสลายตัวโดยธรรมชาติซึ่งส่งผลอย่างมากในการแปลผล อย่างไรก็ตาม การแข็งตรึงเนื้อเยื่อในของฟันจะมีขั้นตอนที่นานกว่าในการเตรียมเนื้อเยื่ออื่นๆ โดยทั่วไป เพราะฟันมีโครงสร้างที่เป็นผลึกของสารอนินทรีย์ที่แข็งหุ้มภายนอกอาจต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นในการแทรกซึมของน้ำยาเข้าไปในเนื้อเยื่อ ขั้นตอนต่อมาคือการสลายแร่ธาตุออกจากตัวฟันเนื่องจากจะสามารถเอามีดตัดผ่าให้เป็นชิ้นบางๆ ได้ การสลายเนื้อเยื่อแข็งนี้เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลานาน หลังจากนั้นจะนำเอาน้ำออกจากเนื้อเยื่อโดยการแช่แอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้นแต่ละระดับ ในขั้นตอนนี้อาจทำไม่ถูกวิธีจะเสี่ยงต่อการบิดเบือนของเนื้อเยื่อได้สูง หลังจากนั้นจึงนำเนื้อเยื่อไปใส่แอลกอฮอล์ออก และนำไปฝังในพาราฟินเพื่อนำเข้าเครื่องตัดขนาดเล็กตัดชิ้นเนื้อออกมาเป็นแผ่นบางๆ และย้อมสี สีที่ย้อมในการศึกษาเนื้อเยื่อวิทยาพื้นฐานคือ การใช้สีฮีมาทอกซีลินและอีโอซิน การย้อมสีนี้จะอาศัยหลักการของประจุขององค์ประกอบเนื้อเยื่อต่างชนิดกันในการจับ เมื่อตัวอย่างเนื้อเยื่อพร้อมแล้วก็จะนำไปศึกษาต่อไป ซึ่งจะเห็นว่าการเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อใช้ในการศึกษาเองมีขั้นตอนที่ละเอียดและมีโอกาสเกิดข้อผิดพลาดได้มากเช่นกัน

การศึกษาในฟันแต่ละซี่ไม่ใช่เพียงแต่จะใช้สไลด์เดียวจากฟันเพียงหนึ่งซี่ในการศึกษา เนื่องจากว่าการตัดเนื้อเยื่อออกมาเป็นแผ่นบางนั้นจะได้ลักษณะภาพที่ออกมาเหมือนเป็นภาพสองมิติ การที่จะได้ข้อมูลครบถ้วนนั้นจะต้องใช้การอ่านแผ่นสไลด์จำนวนมากพอสมควรติดต่อกัน เพื่อประเมินถึงสภาวะที่แท้จริงของเนื้อเยื่อในรูปแบบสามมิติ หลังจากนั้นนักพยาธิวิทยาจะอ่านผลที่ได้จากเนื้อเยื่อโดยส่วนมากการให้คำวินิจฉัยนั้นจะอิงตามคำศัพท์ที่ใช้ในทางพยาธิวิทยาเป็นเกณฑ์ ซึ่งบางทีก็พบว่าในตัวอย่างเดียวกันกลับมีสภาวะของการอักเสบได้หลายๆรูปแบบ หลังจากที่ได้ผลการวินิจฉัยแล้วก็จะนำมาหาความสัมพันธ์กับอาการที่ตรวจและซักประวัติที่ทำให้ไว้ตั้งแต่ตอนต้น

ผลการศึกษาพบว่าการวินิจฉัยทางเนื้อเยื่อวิทยากับอาการและอาการแสดงทางคลินิกนั้นมีความสัมพันธ์กันเพียงแค่บางส่วนเท่านั้น เช่นในกรณีที่มีการปวดอย่างรุนแรงนั้น (Mitchell และ Tarplee, 1960; Seltzer และ Bender, 1963; Lundy และ Stanley, 1969; Garfunkel และ Sela, 1973; Dummer และคณะ, 1980) อาจกลับพบว่ามีอาการอักเสบเพียงเล็กน้อยในบริเวณใกล้เคียงกับจุดที่มีการเผยเนื้อเยื่อใน แต่ในบางซึ่มีการตายของเนื้อเยื่อในเป็นบริเวณกว้าง แต่กลับไม่พบว่ามีอาการปวดหรือมีอาการเสียวฟันใดๆเลยในทางคลินิก มากไปกว่านี้ฟันปกติที่ไม่มีพยาธิสภาพใดๆเลย อาจให้ประวัติเคยมีอาการปวดได้ ดังนั้นการให้คำวินิจฉัยที่อิงตามสภาพหลักทางพยาธิวิทยานั้นอาจไม่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้ในการให้คำวินิจฉัยในทางคลินิก

ได้มีความพยายามหยาบยกคำอธิบายถึงเหตุการณ์ดังกล่าวว่าทำไมถึงไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้ เหตุผลหนึ่งที่สำคัญคือการเกิดพยาธิสภาพภายในเนื้อเยื่อในฟันอันเนื่องมาจากรอยโรคฟันผุนั้นเป็นการเกิดที่มีสภาวะเป็นแบบพลวัต (Seltzer และ Bender, 1963; Baume, 1970; Seltzer, 1972) คือการอักเสบสามารถเปลี่ยนแปลงไปมาเมื่อเวลาผ่านไปได้ ขึ้นกับปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินของรอยโรคฟันผูดังที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น และข้อมูลในส่วนของอาการลุกลามของรอยโรคฟันผุนี้ก็ไม่ได้มีการพูดถึงในการศึกษาประเภทนี้เลย รวมทั้งจุดเริ่มต้นของเวลาของการเกิดรอยโรคฟันผูตั้งแต่แรกจนถึงระยะลุกลามเข้ามาในเนื้อเยื่อในฟันนั้นก็ไม่สามารถแน่ชัดได้ อีกประเด็นหนึ่งที่มีความสำคัญคือการซักประวัติอาการและอาการแสดงนั้นเป็นข้อมูลที่ เป็นลักษณะจิตวิสัย ยากที่จะนำเชื่อถือและยากที่จะนำมาเปรียบเทียบได้ในแต่ละบุคคล

## 5. การวินิจฉัยโรคเนื้อเยื่อในฟันในปัจจุบัน

การวินิจฉัยโรคเนื้อเยื่อในฟันในปัจจุบันนั้นจะอิงตามอาการของผู้ป่วยเป็นสำคัญ โดยการให้คำวินิจฉัยในกรณีที่เนื้อเยื่อในฟันมีพยาธิสภาพของการอักเสบในปัจจุบันนั้นจะแบ่งตามความสามารถในการผันกลับมาทำหน้าที่ได้เหมือนเดิมหรือไม่ ปกติแล้วการให้คำวินิจฉัยของโรคเนื้อเยื่อในฟันที่นิยมใช้ในปัจจุบันจะแบ่งออกเป็น เนื้อเยื่อในฟันปกติ (normal pulp) การอักเสบของเนื้อเยื่อในฟันแบบผันกลับได้ (reversible pulpitis) การอักเสบของเนื้อเยื่อในฟันแบบผันกลับไม่ได้ (irreversible pulpitis) และการตายของเนื้อเยื่อในฟัน (pulp necrosis) ส่วนในการให้นิยามว่าการวินิจฉัยใดนั้นควรจะมีความเห็นที่หลากหลายขึ้นกับผู้ให้การแบ่ง เช่นในการวินิจฉัยว่าเป็นการอักเสบของเนื้อเยื่อในฟันแบบผันกลับไม่ได้นั้น Holland และ Walton (2009) ได้ให้ความสำคัญกับอาการปวดหรืออาการเสียวฟันที่เกิดจากการกระตุ้นเนื้อเยื่อ



ในฟันด้วยสิ่งกระตุ้นต่างๆ เช่นในเนื้อเยื่อในฟันมีการอักเสบผ่นกลับไม่ได้จะมีอาการปวดขึ้นได้เอง หรือมีเจ็บปวดอย่างรุนแรงต่อการทดสอบด้วยอุณหภูมิจึง (Holland และ Walton, 2009) ส่วนการให้คำวินิจฉัยของ Sigurdsson นั้นเน้นไปที่การตรวจพบว่ามี การผ่นกลับเนื้อเยื่อในฟันของรอยโรคฟันผุ และการให้ผลทดสอบต่อการเคาะเป็นบวก (Sigurdsson, 2008) ส่วนการนิยามของสมาคมเอ็นโดดอนติกส์ของประเทศสหรัฐอเมริกา นั้นให้เพียงแต่การแนะนำว่าถ้าพิจารณาแล้วว่าเนื้อเยื่อในฟัน ไม่มีความสามารถในการหายได้ไม่ว่าภยันตรายนั้นจะมาจากสาเหตุใดๆ ก็จะทำให้การวินิจฉัยเป็นการอักเสบของเนื้อเยื่อในฟันแบบผ่นกลับไม่ได้ โดยสาเหตุนั้นได้แก่รอยโรคฟันผุ การได้รับภยันตรายจนมีการผ่นของเนื้อเยื่อในฟัน เป็นต้น (AAE, 2007) จะเห็นได้ว่าแม้ศัพท์ของคำวินิจฉัยเดียวกันแต่กลับมีค่านิยามที่ไม่เหมือนกันและหาข้อสรุปตรงกันได้ยากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่เป็น การอักเสบแบบผ่นกลับได้และผ่นกลับไม่ได้

ในความเป็นจริงไม่มีเครื่องมือที่จะใช้ประเมินการอักเสบของเนื้อเยื่อในของฟัน ดังกล่าวนั้นว่าสามารถผ่นกลับได้หรือกลับไม่ได้ การให้คำวินิจฉัยตามคำดังกล่าวอาจมีหรือไม่มี ความสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของเนื้อเยื่อในฟัน โดยเฉพาะในการเกิดการผ่นเนื้อเยื่อใน ฟันจากรอยโรคฟันผุ การให้คำวินิจฉัยดังกล่าวนี้เป็นการคาดเดาของผลการรักษาที่อาจเกิดขึ้นได้ ในอนาคตมากกว่า ทั้งๆ ที่ในความเป็นจริงถ้ากำจัดสาเหตุออกและมีการบูรณะอย่างถูกต้อง เนื้อเยื่อในฟันที่คิดว่ามีการอักเสบที่ผ่นกลับไม่ได้แล้วอาจหายแล้วกลับมาทำหน้าที่ตามปกติก็ได้

#### 6. คำแนะนำหรือข้อเสนอแนะในการรักษาฟันแท้ที่ยังมีชีวิตที่มีการผ่น เนื้อเยื่อในฟัน ในแง่ของการวินิจฉัยถึงการวางแผนการรักษา

อย่างที่กล่าวมาในหัวข้อข้างต้น ฟันที่มีการผ่นของเนื้อเยื่อในฟันจากรอยโรค ฟันผุนั้น ไม่ว่าจะมีอาการปวดร่วมด้วยหรือไม่ก็ตาม การวินิจฉัยส่วนใหญ่ที่ให้คือ การอักเสบของ เนื้อเยื่อในฟันแบบผ่นกลับไม่ได้ ซึ่งจะหมายความว่าเนื้อเยื่อในฟันหมดโอกาสในการ หายไม่ว่าจะรักษาด้วยวิธีใดก็ตาม ดังนั้นการรักษาที่ควรให้คือการดึงเนื้อเยื่อในฟันออกทั้งหมด ภายใต้อาการปลอดเชื้อ เพราะเชื่อว่าการที่เนื้อเยื่อในฟันยังมีชีวิตอยู่นั้นคลองรากฟันจะไม่มีการ ติดเชื้อเกิดขึ้น การขยายคลองรากฟัน การอุดคลองรากฟันและการบูรณะอย่างดีจะช่วยกันไม่ให้ เกิดการอักเสบที่ปลายรากฟันได้ดีกว่าปล่อยให้มีการตายของเนื้อเยื่อในฟันและการติดเชื้อ (Sigurdsson, 2003; Spangberg, 2008) และการรักษาคลองรากฟันในขณะที่ไม่มีการติดเชื้อ ของระบบคลองรากฟันนั้นมีอัตราสำเร็จของการรักษาที่สูงกว่า (Sjögren และคณะ, 1990; Gesi และคณะ, 2006)

แต่ตอนนี้เรามีความรู้และหลักฐานยืนยันอย่างเพียงพอแล้วว่า ฟันที่มีการผุของเนื้อเยื่อในฟันนั้นไม่ได้มีการอักเสบหรือมีการทำลายของเนื้อเยื่อในฟันไปทั้งหมด ยังคงมีส่วนที่ปกติหรืออักเสบเพียงเล็กน้อยเช่นในส่วนของรากฟันและด้านตรงข้ามกับรอยโรคฟันผุ ดังนั้นจึงมีคำถามตามมาว่ามีความจำเป็นหรือไม่ที่ต้องดึงเอาเนื้อเยื่อในออกทั้งหมด และถ้าไม่ดึงเนื้อเยื่อในฟันออกทั้งหมดมีวิธีการอื่นอีกหรือใหม่ในการรักษาฟันแท้ที่มีลักษณะดังกล่าว

## 2.2 ทางเลือกอื่นในการรักษาฟันแท้ที่ยังมีชีวิตที่มีการผุของเนื้อเยื่อในฟัน

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่ามีความเป็นไปได้ที่จะรักษาฟันโดยการเก็บเนื้อเยื่อในฟันบางส่วนเอาไว้ โดยการกำจัดสาเหตุคือเนื้อฟันที่ติดเชื้อออก ตลอดจนเนื้อเยื่อในที่มีการอักเสบมากหรือตายออก ซึ่งวิธีนี้อาจเป็นวิธีที่เพียงพอแล้วในการรักษา การรักษานี้เรียกรวมกันว่าไวทัลพัลพ์เทอราพี (vital pulp therapy) อันจะประกอบไปด้วย การปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรง (direct pulp capping) การทำพัลพ์โพโตมีบางส่วน (partial pulpotomy) และการทำพัลพ์โพโตมี (full pulpotomy)

ข้อได้เปรียบของการเก็บเนื้อเยื่อในฟันเอาไว้นั้นมีประโยชน์หลายประการ

1. ฟันที่ดังกล่าวยังมีการไหลเวียนของระบบเลือดเข้ามา ทำให้สามารถคงสภาพการมีระบบภูมิคุ้มกันอยู่ (Fouad, 2002)
2. การมีชีวิตของเนื้อเยื่อในฟันอาจช่วยลดโอกาสในการเกิดการแตกหักของตัวฟัน เนื่องจากว่าความสามารถในการรับรู้การสัมผัสจะถูกนำออกไปกับเนื้อเยื่อในฟันด้วย (Randow และ Glantz, 1986) นอกจากนี้จากการศึกษาทางระเบียบไฟไนท์เอลิเมนต์ยังพบว่าเนื้อเยื่อในฟันเองมีคุณสมบัติในการเป็นตัวรับแรงกระแทกได้ดีอาจเป็นตัวช่วยในการป้องกันการแตกหักของฟันอีกทาง (Ou และคณะ, 2009)
3. ในกรณีที่ฟันยังมีการสร้างรากไม่สมบูรณ์ การเก็บเนื้อเยื่อในฟันไว้จะสามารถทำให้รากฟันสามารถสร้างต่อไปได้ ซึ่งถ้าเนื้อเยื่อในฟันออกไปเนื้อฟันที่สร้างไม่เสร็จจะมีลักษณะบางทำให้เสี่ยงในการเกิดการแตกหักได้ นอกจากนี้การอุดคลองรากฟันจะทำได้ยากเนื่องจากว่าปลายรากมีการเปิดกว้างออกไปในลักษณะปากแตรที่ทำให้การผนึกด้านกร้าวซึมกระทำไม่ได้ไม่สมบูรณ์
4. ฟันที่ดังกล่าวยังสามารถรับรู้สัมผัสต่อสิ่งกระตุ้นต่างๆที่มากกระทำต่อตัวฟัน ซึ่งถือว่าเป็นกลไกป้องกันตัวตามธรรมชาติของฟันต่อสิ่งที่อาจเป็นอันตรายต่อโครงสร้างฟันได้

## 1. ชนิดการรักษาโดยวิธีการไวทัลพัลฟ์เทอราพี

### 1.1 การปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรง

เป็นการปิดทับเนื้อเยื่อในลงไปโดยตรงด้วยวัสดุปิดทับ โดยที่ไม่มีการตัดเอาเนื้อเยื่อในฟันออกเลย สำหรับข้อบ่งชี้สำหรับการรักษาด้วยวิธีนี้คือ เนื้อเยื่อในฟันที่เผยจะต้องมีการอักเสบเพียงเล็กน้อยที่แผลของเนื้อเยื่อในฟันเท่านั้น หมายความว่า ภัยอันตรายที่เกิดขึ้นนั้นจะมีระยะเวลาสั้นอันได้แก่ การแตกหักของตัวฟันที่มีการเผยของเนื้อเยื่อในภายใน 24 ชั่วโมง หรือการกรอฟันเพื่อเตรียมโพรงฟัน หรือทำครอบฟันที่มีการกรอทะลุเนื้อเยื่อในฟันโดยไม่ได้ตั้งใจ (Swift และคณะ, 2003) ส่วนในฟันที่มีการเผยเนื้อเยื่อในฟันนั้นยังเป็นที่โต้เถียงกันอยู่ว่าสามารถรักษาได้หรือไม่ โดยจากการวิจัยในมนุษย์พบว่าถ้าสามารถห้ามเลือดที่จุดที่มีการเผยได้นั้นการพยากรณ์โรคจะดีกว่า (Matsuo และคณะ, 1996) อย่างไรก็ตามอาการปวดขณะชักประวัติ หรือมีประวัติว่ามีอาการปวดบวมมาก่อนนั้น รวมทั้งฟันที่เริ่มมีการแสดงให้เห็นของการมีพยาธิสภาพ ปลายรากจากภาพถ่ายรังสีแล้วนั้น จะไม่แนะนำให้รักษาด้วยวิธีดังกล่าวเนื่องจากเชื่อกันว่าเนื้อเยื่อในฟันมีภาวะการอักเสบรุนแรงแล้ว และฟันดังกล่าวนั้นจะต้องมีการบูรณะฟันในภายหลังที่ไม่ซับซ้อนเช่นการทำครอบฟัน โดยบางกรณีจะแนะนำให้ทำเฉพาะในผู้ป่วยที่มีสุขภาพดี หรือในกรณีสร้างรากฟันยังไม่สมบูรณ์เท่านั้น (Ward, 2002)

การพยากรณ์โรคมีได้ตั้งแต่แยจนถึงดีมาก (Hørsted และคณะ, 1985; Barthel และคณะ, 2000; Bogen และคณะ, 2008) ส่วนหนึ่งเป็นเพราะการเข้าใจในทางชีววิทยาของฟันและผลของรอยโรคฟันที่มีต่อเนื้อเยื่อในฟันมากขึ้นจากอดีต รวมทั้งมีการพัฒนาวัสดุที่ใช้ในการรักษาที่เอื้อให้การรักษาประสบความสำเร็จมากขึ้น จะเห็นว่าการศึกษาในระยะหลังๆไวทัลพัลฟ์เทอราฟีนั้นมีอัตราสำเร็จที่ค่อนข้างดีถึงดีมาก

### 1.2 การทำพัลฟ์โพโตมีบางส่วน

ข้อบ่งชี้ในการทำจะเหมือนกับการปิดทับเนื้อเยื่อในฟันโดยตรงเพียงแต่ สงสัยว่าการอักเสบนั้นมีการดำเนินลงไปมากกว่าที่จะจำกัดอยู่เพียงแต่ผิวๆ ซึ่งจะพบได้ในฟันที่มีการแตกหักอันทำให้เกิดการเผยตัวของเนื้อเยื่อในฟันมากกว่า 24 ชั่วโมง การกรอหรือรอยผู้ที่มีความลึกมากจนหมดแล้วเกิดการเผยของเนื้อเยื่อใน วิธีการรักษาจะใช้เข็มหัวกรอเร็วร่วมกับการล้างด้วยน้ำเกลือหรือสารละลายอื่น ตัดเนื้อเยื่อในฟันลงไปจากบริเวณที่มีการเผยของเนื้อเยื่อในฟันประมาณ 2-3 มิลลิเมตร และในจุดดังกล่าวนั้นต้องสามารถห้ามเลือดได้ หลังจากนั้นปิดทับด้วย

วัสดุปิดทับ แล้วบูรณะพื้นให้มีความเหมาะสมต่อไป พื้นดังกล่าวนี้ไม่ควรรับการบูรณะใดๆที่มีความซับซ้อน เช่นเป็นหลักของพื้นปloomถอดได้ หรือมีการสูญเสียเนื้อพื้นมากจนต้องทำครอบพื้น

ข้อดีของการทำพอลิโพรไทมีบางส่วนที่เหนือกว่าการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงนั้น คือ สามารถกำจัดเนื้อเยื่อที่มีการอักเสบได้มากกว่า (Trope และ McDougal, 2002) การออกฤทธิ์ของวัสดุที่มีพื้นที่สัมผัสที่มากกว่าทั้งในเนื้อเยื่อในพื้นและเนื้อพื้นทั้งในแง่ของการต้านแบคทีเรียและการรักษา รวมทั้งสามารถทำให้เกิดการยึดอยู่ของวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อได้ดีกว่า ซึ่งเอื้อให้เกิดการผื่นก้านการรั่วซึมที่ดีกว่า และการพยากรณ์ของโรคจากการรักษาด้วยวิธีนี้ก็อยู่ในเกณฑ์ที่ดีถึงดีมาก (Zilberman และคณะ, 1989; Mejare และ Cvek, 1993)

### 1.3 การทำพอลิโพรไทมี

ข้อบ่งชี้เหมือนกับสองวิธีที่ผ่านมาเพียงแต่การอักเสบนั้นมีมากจนอาจจะเกือบทั้งหมดของเนื้อเยื่อในพื้นในส่วนตัวพื้น โดยการรักษาจะรื้อเอาส่วนของเนื้อเยื่อในพื้นในส่วนตัวพื้นออกทั้งหมด ด้วยหัวกรอเร็วร่วมกับการล้างด้วยน้ำเกลือ และต้องสามารถห้ามเลือดที่รูเปิดคลองรากฟันในแต่ละคลองรากได้ แล้วปิดทับด้วยวัสดุปิดทับ และบูรณะพื้นด้วยวิธีการที่เหมาะสมต่อไป วิธีนี้จะเป็นวิธีที่ค่อนข้างแน่นอนในการกำจัดเอาเนื้อเยื่อในพื้นที่มีการอักเสบออกหมด จะเห็นได้ว่าการพยากรณ์โรคนั้นค่อนข้างดี (Caliskan, 1995; Witherspoon และคณะ, 2006) อย่างไรก็ตามการติดตามผลการรักษาด้วยการวัดความมีชีวิตของฟันนั้นอาจกระทำได้ยากในภายหลัง เนื่องจากเนื้อเยื่อในพื้นในส่วนของตัวพื้นนั้นเป็นส่วนที่ใช้ในการประเมินความมีชีวิตของฟันเป็นหลักได้ถูกกำจัดออกไปหมด ดังนั้นจึงควรมีการประเมินทางภาพถ่ายรังสีร่วมด้วยทุกครั้ง

เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าข้อบ่งชี้ของการรักษาด้วยไวทัลพอลิโพรไทมีคือ ฟันดังกล่าวต้องไม่มีประวัติอาการปวดมาก่อน หรืออาจมีแค่อาการเสียวแต่หายไปเองหลังจากได้รับการกระตุ้นไม่นาน ผลทดสอบต่อการเคาะเป็นลบ อวัยวะปริทันต์รอบปลายรากปกติจากภาพถ่ายรังสี และสาเหตุของภัยอันตรายต่อเนื้อเยื่อในพื้นสามารถคาดเดาได้ว่าการอักเสบยังอยู่ไม่ลึกไปกว่าบริเวณบาดแผลเช่นการเผยเนื้อเยื่อในโดยเครื่องมือ หรือมีการได้รับอุบัติเหตุทำให้มีการเผยเนื้อเยื่อในภายในเวลา 48 ชั่วโมง หรืออาจกล่าวได้ว่าทำในพื้นที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นการอักเสบของเนื้อเยื่อในแบบผันกลับได้เท่านั้น และอาจจำกัดให้ทำภายในพื้นที่ยังมีการพัฒนาของปลายรากไม่สมบูรณ์แต่เพียงอย่างเดียวหรือในผู้ป่วยอายุน้อยเท่านั้น อย่างไรก็ตามมีหลักฐานพบว่าพื้นที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นการอักเสบของเนื้อเยื่อในแบบผันกลับไม่ได้ หรือเป็นพื้นที่มีการ

ผู้เผยเนื้อเยื่อในฟันก็ตามนั้นสามารถรักษาด้วยวิธีการไวทัลพลัพธ์เทอราพีได้ทั้ง 3 วิธี นอกจากนี้การรักษาดังกล่าวยังพบว่าสามารถประสบความสำเร็จในการรักษาได้ในวัยผู้ใหญ่ หรือในพื้นที่การพัฒนาของรากฟันสมบูรณ์แล้วด้วย (Mejare และ Cvek, 1993; Matsuo และคณะ, 1996; Teixeira และคณะ, 2001; Bogen และคณะ, 2008; Eghbal และคณะ, 2009) ข้อมูลเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าฟันที่เชื่อว่าการอักเสบมากของเนื้อเยื่อในฟันมากจนถึงอาจเรียกว่าฟันกลับไม่ได้นั้น อาจหายแล้วกลับมาทำหน้าที่ได้เหมือนเดิมถ้าได้รับการรักษาที่เหมาะสม

## 2. การประเมินความสำเร็จการรักษาฟันด้วยวิธีการไวทัลพลัพธ์เทอราพี

เช่นเดียวกับการรักษาคอลงรากฟันที่จะต้องมีการประเมินถึงความสำเร็จในการรักษา ซึ่งเกณฑ์นี้จะต้องกระทำได้ง่ายและสามารถใช้ได้ทั่วไปสามารถเปรียบเทียบกันได้ โดยการประเมินนั้นต้องกระทำทั้งทางการตรวจทางคลินิกและการประเมินทางภาพถ่ายรังสีร่วมเข้าด้วยกัน โดยการรักษาที่ประสบความสำเร็จจากการตรวจทางคลินิกคือ ฟันที่ดังกล่าวจะต้องไม่มีอาการปวด บวม สามารถใช้งานได้ปกติ ฟันไม่มีการโยกอย่างผิดปกติ การตอบสนองต่อการกระตุ้นไม่แตกต่างไปจากซี่ฟันควบคุม ไม่มีการเจ็บเนื่องจากเคาะและคลำ ไม่มีรูเปิดของหนอง ตลอดจนวัสดุบูรณะนั้นจะต้องอยู่ในสภาพที่ดี ส่วนทางภาพถ่ายรังสีนั้นจะต้องมีลักษณะที่ปกติ หรือเห็นผลในการรักษาพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้นเช่น ไม่มีการหนาตัวหรือมีการแสดงชี้ให้เห็นว่ามีรอยโรคปลายรากเกิดขึ้น ในกรณีที่มีพยาธิสภาพที่ปลายรากฟันอยู่ก่อนแล้วจะต้องมีขนาดเล็กลงหรือหายไป โดยระยะเวลาในการติดตามผลการรักษาควรกระทำหลังจากรักษา 1 เดือน, 3 เดือน, 6 เดือน, 1 ปี และติดตามผลการรักษาทุกปี (Fuks และคณะ, 1993)

## 3. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องที่ช่วยเพิ่มอัตราการสำเร็จของการรักษาด้วยวิธีไวทัลพลัพธ์เทอราพี

การที่จะทำให้การรักษาเนื้อเยื่อในฟันที่มีการอักเสบจากรอยโรคฟันผุได้นั้น จะต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างที่จะช่วยในการเชื้อให้เกิดการหายของเนื้อเยื่อในฟันได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งการหายที่คาดหวังไว้คือการหายแบบมีเนื้อเยื่อแข็งมาปิดทับตรงบริเวณบาดแผลของเนื้อเยื่อในฟัน โดย มีปัจจัยที่มีอาจผลต่อความสำเร็จของการรักษาได้แก่

### 3.1 การห้ามเลือดได้อย่างสมบูรณ์

การที่เลือดสามารถหยุดได้ไม่ว่าจะหยุดได้เองหรืออาจใช้แรงกดช่วยในการหยุดเพียงเล็กน้อยนั้นอาจหมายถึงเนื้อเยื่อในฟันในบริเวณนั้นมีการอักเสบที่น้อยหรือเป็นเนื้อเยื่อ



ในฟันปกติแล้ว มีการศึกษาของ Matsuo และคณะ (1996) พบว่าความสามารถในการห้ามเลือดนั้นมีผลต่อความสำเร็จของการรักษาในระยะยาวได้ (Matsuo และคณะ, 1996; Christensen, 1998) และเหตุผลอื่นๆ เช่น ลิ้มเลือดที่เกิดขึ้นนั้นเป็นอาหารอย่างดีสำหรับแบคทีเรียที่อาจหลงเหลืออยู่ และลิ้มเลือดนี้จะไปขวางไม่ให้วัสดุปิดทับเนื้อเยื่อได้สัมผัสโดยตรงทำให้ไม่สามารถออกฤทธิ์ได้อย่างเต็มที่รวมทั้งเมื่อก่อนลิ้มเลือดสลายตัวไปในภายหลังจะทำให้เกิดช่องว่างซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดการรั่วซึมและจะทำให้แบคทีเรียสามารถกลับเข้ามาเจริญเติบโตได้อีกเช่นกัน (Lim และ Kirk, 1987)

### 3.2 ความเข้ากันได้ทางชีวภาพของวัสดุปิดทับ

โดยวัสดุดังกล่าวต้องมีคุณสมบัติเข้ากันได้ดีกับเนื้อเยื่อในฟันและสามารถกระตุ้นเนื้อเยื่อที่เหลืออยู่ให้เกิดการหายและเสริมสร้างให้เกิดการสร้างเนื้อเยื่อแข็งเกิดขึ้น (Glass และ Zander, 1949; Heys และคณะ, 1985) วัสดุที่ใช้ในการปิดทับเนื้อเยื่อในฟันนั้นที่นิยมตั้งแต่นั้นอดีตจนถึงปัจจุบันคือแคลเซียมไฮดรอกไซด์ โดยคุณสมบัติหลังการผสมที่เป็นต่างสูงนั้นเชื่อว่า จะช่วยทำให้เกิดการกระตุ้นการสร้างเนื้อเยื่อแข็งขึ้นมาปิดบริเวณแผลได้ รวมทั้งความเป็นต่างที่สามารถต้านเชื้อแบคทีเรียได้ด้วย โดยเนื้อเยื่อแข็งที่เกิดขึ้นจะสามารถสังเกตได้ภายในระยะเวลา 2-3 เดือน (Aeinechi และคณะ, 2003; Nair และคณะ, 2008) ถึงแม้ว่าการใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์จะสามารถทำให้เกิดการสร้างเนื้อเยื่อแข็งได้ แต่ลักษณะของเนื้อเยื่อแข็งที่เกิดขึ้นนั้น บ่อยครั้งพบว่าจะมีรูพรุนเกิดขึ้น และอาจมีการอักเสบคงอยู่ได้บริเวณเนื้อเยื่อแข็ง (Cox และคณะ, 1996; Nair และคณะ, 2008) ซึ่งอาจเป็นเพราะว่ารูพรุนดังกล่าวนั้นอาจเป็นทางผ่านเข้าออกของแบคทีเรียก็ได้ในกรณีที่มีการรั่วซึมของวัสดุบูรณะหรือวัสดุปิดทับด้านบน นอกจากนี้แคลเซียมไฮดรอกไซด์นั้นยังมีการละลายตัวที่สูงทำให้มีสภาพความเป็นต่างสูงอยู่ตลอดเวลาอาจเป็นสาเหตุให้คุณภาพการสร้างเนื้อเยื่อแข็งนั้นออกมาไม่ดีเท่าที่ควร (Nair และคณะ, 2008) นอกจากนี้การที่ละลายตัวได้ดีอาจจะทำให้เกิดช่องว่างซึ่งอาจส่งผลเสียอย่างร้ายแรงเมื่อเวลาผ่านไป (Suzuki และ Cox, 1994) วัสดุอีกชนิดหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยมในขณะนี้เพราะนอกจากที่มีความเข้ากันได้ทางชีวภาพได้ดีแล้ว ยังสามารถกระตุ้นให้เกิดการสร้างเนื้อเยื่อแข็งได้ดีมีคุณภาพ สามารถทำนายผลการรักษาได้แน่นอนวัสดุนั้นคือเอ็มทีเอ (MTA) โดยข้อดีของเอ็มทีเอที่เหนือกว่าแคลเซียมไฮดรอกไซด์คือคุณภาพของการสร้างเนื้อเยื่อแข็งดีกว่า โดยมีความพรุนน้อยกว่าหรือไม่มีเลยรวมทั้งการอักเสบที่เกิดขึ้นยังมีน้อยมากหรือแทบไม่มีเลย อีกทั้งสามารถตรวจพบการสร้างเนื้อเยื่อแข็งได้ไวกว่าการใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ด้วย (Aeinechi และคณะ, 2003; Nair และคณะ, 2008) ดังนั้นเอ็มทีเอจึงน่าจะมาเป็นวัสดุที่นำมาใช้แทนที่ในการรักษาเนื้อเยื่อในฟันในอนาคตได้ แต่ทว่าการใช้

งานนั้นยังคงค่อนข้างยาก เนื่องจากความอ่อนของเนื้อวัสดุภายหลังการผสม และใช้เวลาในการก่อตัวนาน จึงต้องมีการศึกษาวิจัยปรับปรุงคุณสมบัติให้ใช้งานได้ดีขึ้นในทางคลินิกต่อไป

### 3.3 การกำจัดเนื้อเยื่อในฟันที่มีการอักเสบออกจนหมด

จากการศึกษาของ Tronstad และ Mjör (1972) พบว่า ฟันที่ไม่ได้กำจัดเอาเนื้อเยื่อที่มีการอักเสบออกก่อนจะมีผลการรักษาที่ไม่ดีโดย (Cox และคณะ, 1985; Cox และ Bergenholtz, 1986) จะพบว่าเกิดการอักเสบต่อไปและเกิดการตายของเนื้อเยื่อในฟันตามมา (Tronstad และ Mjör, 1972) นอกจากนี้มีการศึกษาการตัดเนื้อเยื่อในฟันด้วยวิธีการทำพัลฟ์โพโตมีบางส่วนกับการปิดเนื้อเยื่อในโดยตรงโดยใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์พบว่าวิธีการแรกให้ผลที่ดีกว่าเนื่องจากกำจัดเนื้อเยื่อในฟันที่มีการอักเสบออกไปได้มากกว่า (Trope และ McDaugal, 2002) นอกจากนี้การตัดเนื้อเยื่อในฟันออกนั้นจะต้องกระทำด้วยความนุ่มนวลอีกด้วย พบว่าการตัดด้วยหัวกรรอกเพชรร่วมกับการชะล้างอย่างสม่ำเสมอจะให้ผลการรักษาที่ดีกว่าเมื่อศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยา (Granath และ Hagman, 1971)

### 3.4 การต้านการรั่วซึมที่ดี

ปัจจัยนี้ น่าจะมีความสำคัญมากที่สุดต่อการพยากรณ์โรคในระยะยาว (Cotton, 1974; Trope และคณะ, 2002) เนื่องจากเราทราบกันดีอยู่แล้วว่าแบคทีเรียเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เกิดพยาธิสภาพต่างๆขึ้นในเนื้อเยื่อในฟัน ดังนั้นการเลือกใช้วัสดุบูรณะต่างๆตลอดจนวัสดุปิดทับควรเป็นวัสดุที่สามารถต้านการรั่วซึมที่ดี มีการศึกษาทางคลินิกพบว่าการใช้วัสดุประเภทเรซินคอมโพสิตร่วมกับการใช้เอนท์ที่เอนั้นสามารถให้ผลการรักษาที่อัตราสำเร็จค่อนข้างสูงในระยะเวลานานถึง 9 ปี (Bogen และคณะ, 2008) แต่ทว่าการศึกษาผลของชนิดหรือประเภทของการบูรณะที่มีผลต่อการรักษานั้นยังไม่มีการศึกษาออกมาแน่ชัด การใช้วัสดุที่มีการต้านการรั่วซึมน่าจะเป็นทางเลือกที่ดี อย่างไรก็ตามก็พบว่าวัสดุอมัลกัมก็ให้ผลการรักษาในระยะยาวที่ดีได้เช่นกัน

### 3.5 การพัฒนาของปลายรากฟัน และอายุของผู้ป่วย

จากการศึกษาทางคลินิกที่เกี่ยวกับการรักษาที่อนุรักษเนื้อเยื่อในฟันไว้นั้น ส่วนมากเป็นการศึกษาในผู้ป่วยที่มีอายุน้อย และบางส่วนจะมีการพัฒนาของปลายรากฟันที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งสิ่งเหล่านี้อาจมีส่วนกระตุ้นการหายให้ดีขึ้น เนื่องจากมีการหล่อเลี้ยงของเส้นเลือดที่มากกว่าฟันที่มีการพัฒนาสมบูรณ์แล้ว (Cvek, 1987; Takahashi, 1990) แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อพิสูจน์ที่หนักแน่นเพียงพอเกี่ยวกับปัจจัยนี้ เนื่องจากว่าในผู้ใหญ่หรือแม้แต่ในคนสูงอายุก็น่าจะมี

โอกาสหายจากวิธีการรักษาแบบนี้ได้เช่นกัน (Bogen และคณะ, 2008) อย่างไรก็ตามหลายๆ การศึกษาหรือการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องมีการแนะนำให้รักษาด้วยวิธีการอนุรักษ์เนื้อเยื่อในฟันนี้โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ยังมีการสร้างปลายรากไม่สมบูรณ์เท่านั้น (Ward, 2002)

จะเห็นได้ว่าจากหลักฐานทั้งหมดนั้นการรักษาเนื้อเยื่อในฟันที่มีการผุเผยของเนื้อเยื่อในฟันนั้นมีความเป็นไปได้ทั้งจากหลักฐานสนับสนุนทางชีววิทยาที่ปรากฏว่าเนื้อเยื่อในฟันนั้นไม่ได้มีการอักเสบรุนแรงไปทั้งหมด และการพัฒนาของวัสดุต่างๆ ที่ใช้ที่มีคุณสมบัติที่เชื่อมต่อการหายของเนื้อเยื่อในฟันได้ดีขึ้น นอกจากนี้จากการศึกษาทางคลินิกนั้นหลายๆ การศึกษานั้นยังให้ผลการรักษาสำเร็จที่สูงอีกด้วยดังที่กล่าวมา

แต่ก็ยังมีผู้ที่ยังไม่เชื่อถึงการรักษาด้วยวิธีไวทัลพัลพ์เทอราปีดังกล่าวเนื่องจากเชื่อว่าการรักษาไม่สามารถทำนายผลได้อย่างแน่นอน เพราะการอักเสบมีการดำเนินไปมากแล้วและไม่สามารถคาดเดาได้ ดังนั้นจึงแนะนำให้มีการรักษาด้วยการดึงเนื้อเยื่อในฟันออกทั้งหมดอยู่ดี เนื่องจากให้เหตุผลว่าการรักษาด้วยวิธีนี้ได้ผลการรักษาที่ดีและแน่นอนกว่าถ้าสามารถควบคุมภาวะการติดเชื้อได้ดีไม่ให้เกิดการปนเปื้อนของแบคทีเรียทั้งระหว่างการรักษาและหลังการบูรณะ

แม้ว่าการรักษาฟันแท้ที่มีการผุเผยของเนื้อเยื่อในฟันนั้นมีได้หลายวิธีตั้งแต่การตัดเนื้อเยื่อในฟันออกไปบางส่วนไปจนถึงการเอาออกทั้งหมด ซึ่งแต่ละวิธีก็มีผู้วิจัยมากมายได้อ้างถึงว่าวิธีของตนเองนั้นสามารถให้การพยากรณ์โรคที่ดีได้ อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาใดที่มีการเปรียบเทียบโดยตรงของการรักษาด้วยวิธีดังกล่าวในทางคลินิกเลย จึงเป็นปัญหาว่าสรุปแล้ววิธีการใดให้ผลการรักษาที่ดีกว่ากัน ในฐานะที่เป็นทันตแพทย์ผู้ให้การรักษานั้นจะมีหลักอย่างไรในการตัดสินใจว่าจะเลือกวิธีการรักษาใดดีจากข้อมูลที่มีอยู่อย่างกระจัดกระจายมากมาย

## 2.3 การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

### 1. ทำไมจึงต้องทำทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

ในปัจจุบันข้อมูลข่าวสารทางด้านการแพทย์และทันตแพทย์มีเกิดขึ้นมากมายและสามารถเข้าถึงได้ง่ายทั้งในส่วนของตัวผู้ป่วยเองซึ่งจะทำให้ผู้ป่วยมีความรู้ในการรักษาวิธีการรักษาของแพทย์มากขึ้นแม้ว่าจะได้ข้อมูลมาอย่างไม่ถูกต้องก็ตาม รวมทั้งบุคลากรทางการแพทย์ด้วย ทำให้การตัดสินใจในการรักษาโรคใดโรคหนึ่งที่มีการรักษาได้หลายวิธีนั้นเกิดความลำบากในการ

ตัดสินใจเลือกการวางแผนการรักษา และนอกจากนี้เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ในการรักษานั้นมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วมาก ยิ่งทำให้กระบวนการตัดสินใจในการรักษามีความซับซ้อนมากขึ้นไปอีก ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องปรับฐานความรู้ให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ (Chalmers และ Haynes, 1994) เพื่อที่จะให้เป็นประโยชน์ต่อแพทย์ผู้ทำการรักษาและผู้ป่วยก็จะได้รับข้อมูลที่ต้องการด้วยในการรักษาโรคหนึ่งๆ

ตัวอย่างที่หยิบยกกันขึ้นมากล่าวอ้างเสมอๆคือการรักษามะเร็งเต้านม โดยมีปัญหาว่าหลังจากการผ่าตัดนำเอาก้อนมะเร็งออกจากคนไข้แล้วการรักษาด้วยการให้ยามาทอกซิเฟนนั้นจำเป็นหรือไม่ในการที่ช่วยลดอัตราการเสียชีวิตภายในเวลา 5 ปี ได้มีการศึกษาออกมามากมายถึง 28 การศึกษาที่เป็นการควบคุมอย่างสุ่มในการรักษาแต่ละวิธีคือการผ่าตัดอย่างเดียวหรือการผ่าตัดร่วมกับการให้ยามาทอกซิเฟน ผลการศึกษาแต่ละวิธีพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการให้ยาร่วมด้วย ภายหลังจากต่อมาสมาคม Early Breast Cancer Trialist ได้รวบรวมผลของการศึกษาทั้ง 28 การศึกษามารวบรวมใหม่ด้วยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ ร่วมกับการใช้สถิติขั้นสูงในการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเข้าด้วยกัน ผลสรุปกลับกลายเป็นว่าการรักษาด้วยการให้ยามาทอกซิเฟนร่วมด้วยทำให้ช่วยลดอัตราการรอดตายของผู้ป่วยภายในระยะเวลา 5 ปีนั้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญถึงร้อยละ 20 (Early Breast Cancer Trialist, 1988) และการศึกษานี้กลายเป็นที่มาของการทำแนวทางเวชปฏิบัติที่ต้องมีการให้ยาร่วมด้วยหลังการผ่าตัดเอามะเร็งเต้านมออกไปทุกครั้ง

จะเห็นได้ว่าการรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมดเข้าด้วยกันนั้นจะทำให้เห็นภาพรวมของการรักษาได้ชัดเจนขึ้น รวมทั้งทำให้อำนาจของการทดสอบทางสถิติมีมากขึ้นจากการรวมจำนวนตัวอย่างข้อมูลของการศึกษาหลายๆการศึกษา ทำให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น และการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบนี้ยังถือว่ามีลำดับขั้นของความน่าเชื่อถือของข้อมูลอยู่ในระดับต้นๆ (Murrow และคณะ, 1997) ถ้าหากมีการออกแบบการทำวิจัยทบทวนที่ดีและมีคุณภาพอย่างไรก็ตามการทบทวนอย่างเป็นระบบนี้มีวิธีการและกระบวนการที่ค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อนและใช้เวลานานในการทบทวนวรรณกรรมเพื่อไขปัญหาทางคลินิกที่สงสัยในแต่ละคำถาม

## 2. ขั้นตอนในการทำการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

ขั้นตอนแรกคือการรวบรวมบทความงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยความสำคัญนั้นคือการรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมดให้ได้ครบถ้วนมากที่สุด โดยทั่วไปการสืบค้นข้อมูลที่มีอยู่นั้นจะทำทั้งหมด 2 ขั้นตอนคือขั้นตอนแรกจะสืบค้นจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ก่อน โดยฐานข้อมูลที่มี

ความน่าเชื่อถือเช่น MEDLINE หรือสืบค้นจากฐานข้อมูลที่อาจมีผู้รวบรวมการทำทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบมาแล้วในหัวข้อที่สนใจเช่นระบบฐานข้อมูลของ Cochrane collaboration ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่รวบรวมเฉพาะบทความที่เป็นการทำทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเท่านั้น โดยการสืบค้นนั้นจะต้องมีการสืบค้นอย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอนที่สามารถทำซ้ำได้โดยผู้อื่น และขั้นตอนถัดมาคือการสืบค้นด้วยมือ เช่นจากการสืบค้นจากตำราต่างๆในห้องสมุด การสืบค้นจากวารสารทางการแพทย์ต่างๆ เป็นต้น เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ครบถ้วนที่สุดเนื่องจากข้อจำกัดบางประการของการสืบค้นทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่นการนิยามคำศัพท์ของระบบฐานข้อมูลแต่ละที่ อาจทำให้พลาดการศึกษาบางชิ้นไปได้ โดยการทบทวนวรรณกรรมจะค่อนข้างเสียเวลาส่วนใหญ่ไปกับขั้นตอนนี้ร่วมกับการวางแผนการดำเนินงาน (Allen และ Olkin, 1999)

การประเมินคุณภาพของข้อมูลที่รวบรวมมาได้ เป็นการประเมินถึงความถูกต้องเที่ยงตรงของข้อมูลที่ได้ซึ่งก็จะมีรายละเอียดแตกต่างกันไปของแต่ละประเภทของการศึกษา โดยขั้นตอนนี้จะเป็นการตรวจสอบข้อมูลของการวิจัยในแต่ละชิ้นตามเกณฑ์การคัดเลือกก่อนจะนำไปสู่การวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป โดยข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพนี้ผู้ทำวิจัยจะทราบถึงระดับความน่าเชื่อถือของการศึกษาทั้งในภาพรวม รวมทั้งสามารถประเมินได้ว่าการศึกษาในหัวเรื่องหรือปัญหาที่สนใจนั้นมีคุณภาพมีการวางระเบียบวิธีในการวิจัยดีแค่ไหน รวมทั้งในขั้นตอนนี้จะสามารถดึงหรือสกัดข้อมูลที่ผู้ทำวิจัยอยากได้ออกมาเพื่อนำไปคำนวณสังเคราะห์ทางสถิติต่อไปได้ด้วย

การสังเคราะห์ข้อมูล การสังเคราะห์ข้อมูลจะทำได้ 2 ลักษณะคือการสังเคราะห์ด้วยวิธีการพรรณนา เช่นการคำนวณออกมาในรูปของค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่รวบรวมมาได้ โดยมีการให้นำหนักกับข้อมูลหลักฐานบางชิ้นที่มีความสำคัญ เช่นขนาดของประชากรในแต่ละการศึกษา หรือความแปรปรวนระหว่างการศึกษาด้วยตนเอง โดยทั่วไปการสังเคราะห์แบบพรรณนานี้จะใช้ทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกัน (homogeneity) ของข้อมูลที่ได้มาเพื่อทดสอบในขั้นต่อไปคือการทดสอบข้อมูลในแง่ของปริมาณ โดยการสังเคราะห์ข้อมูลในแง่ของปริมาณนี้จะใช้การคำนวณด้วยสถิติขั้นสูงเพื่อเปรียบเทียบของกลุ่มปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อผลลัพธ์ที่ผู้วิจัยสนใจ ซึ่งมักจะนำเสนอผลออกมาเป็นแผนภาพต่างๆ

ขั้นตอนสุดท้ายคือการสรุปผลของการศึกษารวมถึงการวิจารณ์ผลการศึกษาที่ได้ โดยผู้วิจัยควรสรุปย้อนกลับไปว่าสามารถตอบคำถามที่ตั้งขึ้นไว้ตั้งแต่ต้นได้หรือไม่ และผลจาก



การสังเคราะห์ข้อมูลนั้นพบอะไรบ้าง นอกจากนี้ควรอภิปรายถึงผลของการศึกษาที่ได้กับการนำไปปฏิบัติจริงในทางคลินิกว่ามีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด

### 3. ข้อจำกัดของการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

แม้ว่าการทบทวนอย่างเป็นระบบนี้จะมีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับต้นๆ แต่หากการดำเนินขั้นตอนการวิจัยไม่ดีพอก็อาจจะทำให้การทบทวนในเรื่องนั้นมีความเชื่อถือที่น้อยลงได้ เช่นการตั้งวัตถุประสงค์ที่ไม่ชัดเจน การสืบค้นข้อมูลและวิธีการทำที่ไม่เป็นระบบ ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยการใช้แนวทางปฏิบัติสำหรับการประเมินคุณภาพของการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบที่มีอยู่มากมาย (Oxman และ Guyatt, 1991; Shea และคณะ, 2009) และอาจมาจากการนำข้อมูลที่มีคุณภาพการศึกษาที่ต่ำเข้ามา หรือการกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกที่ค่อนข้างมีอคติ หรือการวัดผลของการศึกษาที่คัดเลือกเข้ามานั้นไม่สามารถแปลผลโดยรวมได้เนื่องจากแต่ละการศึกษาใช้เกณฑ์ในการแปลผลแตกต่างกัน ทำให้ผลการศึกษาที่ได้ผิดไปจากความเป็นจริง ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจสอบข้อมูลอย่างดีก่อน ซึ่งจะพบว่าในการทบทวนวรรณกรรมแต่ละเรื่องจะกระทำโดยผู้ทบทวนมากกว่า 2 คนขึ้นไป เพื่อเป็นการตรวจสอบข้อมูลกันและกันอย่างถูกต้องและเมื่อมีข้อขัดแย้งกันจะใช้วิธีตกลงกันเพื่อหาหรือถึงข้อยุติที่ยอมรับได้ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

### 4. หลักฐานเชิงประจักษ์ทางทันตกรรมของการรักษาฟันแท้ที่มีชีวิตที่มีการเผยแพร่เนื้อเยื่อในฟัน

จากการสืบค้นข้อมูลยังไม่พบว่ามีบททบทวนวรรณกรรมในเรื่องนี้มาก่อนที่ใกล้เคียงที่สุดจะเป็นการทบทวนของ Miyashita และคณะ (2007) ที่ถูกบรรจุเข้าเป็นส่วนหนึ่งของฐานข้อมูลของ Cochrane แต่ว่าผลจากการศึกษาที่ได้ไม่สามารถสรุปได้เลยว่าวิธีใดและวัสดุใดให้ผลในการรักษารอยโรคฟันผุที่ลึกหรือมีการเผยของเนื้อเยื่อในฟันได้ดีกว่ากัน รวมทั้งการศึกษาที่เอาเข้ารวบรวมและใช้สังเคราะห์นั้นเป็นวิธีการ หรือมีการใช้วัสดุที่ไม่ได้มีการใช้ทั่วไปเช่น การใช้ยาสเต็มเซลล์ในการเป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในฟัน ซึ่งในปัจจุบันไม่ได้มีการใช้กันแล้ว (Miyashita และคณะ, 2007) ดังนั้นจึงถือได้ว่ายังไม่มีการศึกษาที่เป็นบททบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในการรักษาฟันแท้ที่มีชีวิตที่มีการเผยแพร่เนื้อเยื่อในฟัน

## 2.4 ข้อสรุปจากการทบทวนวรรณกรรม

1. กระบวนการตรวจและวินิจฉัยทั้งในอดีตและปัจจุบันนั้นไม่สามารถบอกถึงสถานะที่แท้จริงของเนื้อเยื่อในฟันได้ รวมทั้งการให้คำวินิจฉัยเองยังมีความแตกต่างกันในการให้คำนิยามถึงโรคของเนื้อเยื่อในฟัน นอกจากนี้คำวินิจฉัยที่ให้เองก็ยังไม่มีความสอดคล้องกันกับสภาพความเป็นจริงในเนื้อเยื่อในฟันอีกด้วย
2. จากการศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยาพบว่าแม้จะมีการทำลายของเนื้อเยื่อในฟัน ในกรณีที่มีการผุเผยเนื้อเยื่อในฟันแล้วก็ตาม การทำลายนั้นไม่ได้เกิดขึ้นตลอดทั้งโครงสร้างของเนื้อเยื่อใน ฟันยังคงมีบางบริเวณที่มีการอักเสบอยู่น้อย หรือปกติ ซึ่งแสดงว่าไม่จำเป็นจะต้องกำจัดเนื้อเยื่อในฟันออกทั้งหมด การรักษาโดยการตัดบางส่วนที่มีการทำลายหรืออักเสบมากออก และปิดทับด้วยวัสดุที่มีความเหมาะสมแล้วก็น่าจะเพียงพอต่อการรักษา ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่การรักษาโดยวิธีไวทัลพัลพ์เทอราพี
3. การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบจะช่วยให้เห็นภาพรวมของวิธีการรักษาฟันแท้ที่มีชีวิตที่มีการการผุเผยเนื้อเยื่อในฟันได้ชัดเจนมากขึ้นในแต่ละวิธี รวมทั้งการทบทวนวรรณกรรมด้วยวิธีนี้จะมีความเป็นระบบระเบียบมากกว่านอกจากนี้ยังมีการใช้สถิติเข้ามารวบรวมผลการรักษาของแต่ละวิธีทำให้ผลการรักษาที่ได้จากการทำวิธีนี้มีความน่าเชื่อถือ และสามารถนำไปใช้อ้างอิงในการรักษาได้

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 การสืบค้นเอกสาร

การสืบค้นเอกสารที่มีอยู่จะกระทำทั้งหมด 2 ขั้นตอนโดยขั้นตอนแรกเป็นการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ และขั้นตอนการสืบค้นด้วยมือ

##### 1. การสืบค้นผ่านทางฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

จะกระทำผ่านการสืบค้นฐานข้อมูล 3 ฐานด้วยกัน ฐานแรกเป็นการสืบค้นในฐานข้อมูลของ Cochrane เพื่อสืบค้นการทบทวนอย่างเป็นระบบในหัวเรื่องที่เกี่ยวข้องหรือใกล้เคียงกับคำถามที่ได้ตั้งไว้ตั้งแต่ตอนต้น 2 ฐานข้อมูลที่เหลือคือ การสืบค้นจากฐานข้อมูล MEDLINE ผ่านทางเว็บไซต์ Ovid และ การสืบค้นจากฐานข้อมูล PubMed ผ่านทางเว็บไซต์ เช่นเดียวกัน โดยกระบวนการสืบค้นจะใช้คำสำคัญสืบค้นอย่างเป็นขั้นตอนซึ่งจะกล่าวโดยละเอียดในหัวข้อถัดไป

##### 1.1 การสืบค้นคำศัพท์ที่จะใช้ในการสืบค้นเอกสาร

เนื่องจากว่าระบบการสืบค้นในฐานข้อมูลทั้งใน MEDLINE และใน PubMed นั้นจะอิงตามดัชนีคำศัพท์ที่บัญญัติโดยองค์กร National Library of Medicine (NLM) เป็นหลัก ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องสืบค้นคำศัพท์ที่ใช้ในระบบฐานข้อมูลดังกล่าวก่อน โดยสามารถตรวจสอบคำศัพท์นี้ได้จากฐานข้อมูลคำศัพท์ของ MeSH (MeSH database) ผ่านทางเว็บไซต์ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh> ในขั้นตอนนี้จะใช้คำศัพท์ที่สัมพันธ์กับคำสำคัญที่ได้ตั้งไว้ในขั้นต้นเพื่อทำการหาคำศัพท์ในฐานข้อมูล MeSH

คำที่จะใช้ป้อนเพื่อที่จะหาคำศัพท์ในระบบฐานข้อมูล MeSH คือ endodontics, dental caries, direct pulp capping, partial pulpotomy, full pulpotomy, pulpectomy, success rate, treatment outcome และ prognosis ผลการสืบค้นคือคำศัพท์เดิมที่ป้อนหาอันที่มีอยู่ในฐานข้อมูลของ MeSH database อยู่แล้วคือคำว่า endodontics, dental caries, pulpectomy, treatment outcome และ prognosis ส่วนคำว่า partial pulpotomy และ full pulpotomy นั้นไม่มีอยู่ในระบบฐานข้อมูล จึงได้ใช้คำว่า pulpotomy แทนคำทั้งสองซึ่งพบว่ามีอยู่ในระบบฐานข้อมูล MeSH ดังกล่าวแล้ว ส่วนของ direct pulp capping นั้นไม่พบแต่ระบบ

ฐานข้อมูลจะใช้คำว่า dental pulp capping ส่วนคำว่า success rate นั้นไม่ได้มีการบรรจุลงในฐานข้อมูล แต่ได้มีการแนะนำคำศัพท์ที่ใกล้เคียงกันคือคำว่า survival rate สรุปคำศัพท์ที่จะใช้ในการสืบค้นมีดังในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงคำศัพท์ที่ใช้บ่อยเพื่อสืบค้นหาคำศัพท์ในฐานข้อมูล MeSH และผลการสืบค้นจากฐานข้อมูลดังกล่าว

คำศัพท์ที่ใช้บ่อยข้อมูล	คำศัพท์ในฐานข้อมูลMeSH
Endodontics	Endodontics
Dental caries	Dental caries
Direct pulp capping	Dental pulp capping
Partial pulpotomy	Pulpotomy
Full pulpotomy	Pulpotomy
Pulpectomy	Pulpectomy
Treatment outcome	Treatment outcome
Success rate	Survival rate
Prognosis	Prognosis

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 1.2 การกำหนดลำดับการสืบค้นข้อมูล

ลำดับการสืบค้นจะกระทำจากปัญหาไปตามลำดับหลังจากนั้นจะนำผลการสืบค้นในแต่ละขั้นมาเชื่อมกันด้วยคำเชื่อมตรรกะบูลีน (Boolean logic operator) โดยมีลำดับการสืบค้นเป็นดังนี้

1. endodontics
2. dental caries
3. dental pulp capping
4. pulpotomy
5. pulpectomy
6. treatment outcome
7. survival rate
8. prognosis
9. deciduous tooth
10. 1 or 2
11. 3 or 4 or 5
12. 6 or 7 or 8
13. 10 and 11 and 12
14. 13 not 9
15. limit 14 in human
16. limit 15 in English

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



นอกจากนี้ยังได้มีการสืบค้นฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มเติมด้วยกลยุทธ์การสืบค้นที่ 2 ซึ่งอิงตาม Ng และคณะ (2008) เพื่อความสมบูรณ์และครอบคลุมของจำนวนบทความ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการรักษาคลองรากฟันที่ทำในฟันที่ยังมีชีวิต ซึ่งจะกระทำโดยผ่านทางฐานข้อมูล MEDLINE ผ่านทางเว็บไซต์ Ovid (Ng และคณะ, 2008)

โดยมีลำดับการสืบค้นเป็นดังนี้

1. Root canal treatment
2. Root canal therapy
3. Endodontic treatment
4. Endodontics
5. Treatment outcome
6. Success
7. 1 and 5
8. 1 and 6
9. 2 and 5
10. 2 and 6
11. 3 and 5
12. 3 and 6
13. 4 and 5
14. 4 and 6
15. 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14
16. limit 15 in human
17. limit 16 in english

## 2. การกำหนดเกณฑ์คัดเข้าของบทความการศึกษา

1. เป็นการศึกษาเกี่ยวไวกัลพัลพ์เทอราพีวิธีใดวิธีหนึ่งที่ทำในพื้นแท้ที่ยังมีชีวิตที่มีการเผยแพร่เนื้อเยื่อในพื้น
2. หรือเป็นการศึกษาที่ทำด้วยการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมด หรือรักษาคอลงรากฟันในพื้นที่ยังมีชีวิตในพื้นแท้มนุษย์
3. ต้องมีการตรวจทางคลินิกร่วมกับมีการประเมินทางภาพถ่ายรังสีด้วยเกณฑ์แบบเคร่งครัดอย่างเหมาะสมทั้งโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการติดตามผลการรักษา
4. หน่วยของตัวอย่างต้องนับเป็นจำนวนซี่ฟันเท่านั้นไม่ใช่จำนวนราก
5. ได้มีการให้อัตราสำเร็จออกมาเป็นตัวเลข หรือสามารถคำนวณกลับได้จากข้อมูลดิบ
6. วัสดุที่ใช้ในการรักษาในกลุ่มการรักษาด้วยวิธีไวกัลพัลพ์เทอราพีต้องเป็นวัสดุในกลุ่มแคลเซียมไฮดรอกไซด์หรือเอ็มทีเอเท่านั้น
7. มีการติดตามผลการรักษาอย่างน้อยมากกว่า 6 เดือน
8. เป็นการศึกษาที่มีการตีพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น  
และการศึกษาที่ไม่เข้าเกณฑ์เพียงข้อใดข้อหนึ่งจะถูกคัดออกจากการศึกษา

## 3. ขั้นตอนการประเมินแยกการศึกษาที่ไม่เกี่ยวข้องหรือไม่เข้าเกณฑ์ออก

ขั้นตอนในการสืบค้นบทความทางอิเล็กทรอนิกส์คือเมื่อได้ผลจากการสืบค้นจากทั้ง 3 แหล่งข้อมูลแล้ว จะนำผลการสืบค้นมารวมกัน หลังจากนั้นจะตรวจสอบจากชื่อเรื่องและบทคัดย่ออย่างคร่าวๆว่ามีความเกี่ยวข้องกับเรื่องที่สนใจหรือไม่ โดยที่เรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องหรือไม่เข้าเกณฑ์การคัดเข้าที่ได้ตั้งไว้ การศึกษานั้นก็จะถูกคัดออกทันที หลังจากนั้นการศึกษาที่เหลืออยู่นั้นจะสืบค้นหาเอกสารฉบับเต็มมาพิจารณาว่ามีความเกี่ยวข้องและตรงกับเกณฑ์คัดเข้าอีกหรือไม่ โดยการสืบหานี้จะดาวน์โหลดจากอินเทอร์เน็ต หรือสืบค้นจากวารสารในห้องสมุด ถ้าการศึกษาใดไม่สามารถหาได้จากทั้งการดาวน์โหลดและการสืบค้นในห้องสมุดนั้น จะต้องสั่งซื้อบทความผ่านทางกรให้บริการการสืบค้นข้อมูลของห้องสมุดจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หลังจากสืบหาจนครบแล้วนั้นก็ประเมินว่าเข้ากับเกณฑ์คัดเข้าที่ตั้งไว้หรือไม่และจะได้การศึกษาที่เข้าเกณฑ์การคัดเข้าจากการสืบค้นด้วยการสืบค้นทางอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด

#### 4. การสืบค้นเอกสารด้วยมือ

ในขั้นตอนการสืบค้นจะกระทำจากข้อมูล 3 แหล่งคือ รายการเอกสารอ้างอิงจากตำราที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาเอ็นโดดอนต์ในห้องสมุดในบทความที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่น่าสนใจ การค้นจากวารสารทางทันตกรรมที่เกี่ยวข้องในขอบเขตวิชาวิทยาเอ็นโดดอนต์ และการหาจากรายชื่อเอกสารอ้างอิงในการศึกษาที่เข้าเกณฑ์ที่ได้จากการสืบค้นด้วยฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

##### 4.1 การสืบค้นข้อมูลจากตำราทางวิทยาเอ็นโดดอนต์ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง

การสืบค้นเอกสารที่อาจจะเกี่ยวข้อง ด้วยการสืบค้นจากเอกสารอ้างอิงท้ายบทในบทที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่น่าสนใจ โดยตำราที่ใช้ในการสืบค้นคือ

1. Principles and Practice of Endodontics (Torabinejad and Walton, 4th ed, 2008)
2. Pathways of the Pulp (Cohen and Hargreaves, 9th ed, 2006)
3. Endodontics (Ingle, Bakland, and Baumgartner, 6th ed, 2008)
4. Textbook of endodontology (Bergenholtz, Hørsted-Bindslev and Riet, 2nd ed, 2010)
5. Endodontics (Stock, Waler and Gulabivala, 3rd, 2004)
6. Essential endodontology: Prevention and treatment of apical periodontitis (Ørstarvik and Pitt Ford, 8th ed, 2008)
7. Seltzer and Bender's dental pulp (Hargreaves and Goodis, 3rd ed, 2002)
8. Pulp-Dentine Biology in Restorative Dentistry (Mjör, 1st ed, 2002)
9. Endodontic Therapy (Weine, 6th ed, 2004)

##### 4.2 การสืบค้นจากวารสารย้อนหลังที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาเอ็นโดดอนต์

สืบค้นจากวารสารทางทันตกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาเอ็นโดดอนต์ ย้อนหลังไป 4 ปีคือตั้งแต่เดือนมกราคมปี 2006 จนถึงเดือนพฤษภาคมของปี 2010 ในวารสารที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. International Endodontic Journal
2. Journal of Endodontics

3. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology
4. Dental traumatology
5. Australian Endodontic Journal

การสืบค้นและรวบรวมบทความจากวารสารเหล่านี้สามารถกระทำผ่านทางฐานข้อมูลบนระบบอินเทอร์เน็ตของฐานข้อมูลแต่ละสำนักพิมพ์ของวารสารแต่ละเล่มได้ ซึ่งสามารถดาวน์โหลดมาเก็บไว้ แล้วพิจารณาว่าการศึกษาดังกล่าวเข้าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในข้างต้น ว่าได้หรือไม่ ในทันที

### 3.2 การประเมินคุณภาพของบทความการศึกษาที่ผ่านเกณฑ์และการสกัดข้อมูล

#### 1. การประเมินถึงระดับความน่าเชื่อถือของบทความ

การประเมินคุณภาพในส่วนนี้จะใช้หลักเกณฑ์การประเมินของ Centre for evidence based medicine ของมหาวิทยาลัยออกซฟอร์ดประเทศอังกฤษฉบับปรับปรุงล่าสุดปี 2009 ซึ่งเกณฑ์ในการประเมินได้แนบไว้ในภาคผนวกท้ายเล่มของวิทยานิพนธ์แล้ว จากการประเมินด้วยเกณฑ์นี้บทความที่ถูกประเมินจะได้รับการประเมินของลำดับชั้นความน่าเชื่อถือของข้อมูลออกเป็น 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 3c, 4 และ 5 ตามเกณฑ์การประเมินของแต่ละประเภทของการศึกษา โดยประเมินจากวัตถุประสงค์ดั้งเดิมของการศึกษาแต่ละบทความ

#### 2. การประเมินคุณภาพของบทความในแง่ของระเบียบวิธีวิจัย

ขั้นตอนนี้จะประเมินถึงความสมบูรณ์ของระเบียบวิธีวิจัย ซึ่งมีผลต่อความน่าเชื่อถือของบทความไม่แพ้ลำดับชั้นของความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยเกณฑ์การประเมินนั้นจะใช้เกณฑ์ของ Torabinejad และคณะ (2009) เกณฑ์การประเมินจะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นแรกจะเป็นการประเมินลำดับชั้นความน่าเชื่อถือของข้อมูล และขั้นที่สองจะเป็นการประเมินถึงระเบียบวิธีวิจัยของแต่ละบทความ เกณฑ์การประเมินสามารถอ่านได้จากภาคผนวกท้ายเล่มรายงาน คะแนนเต็มจากเกณฑ์นี้คือ 17 คะแนน (Torabinejad และคณะ, 2009)

### 3. การสกัดข้อมูล

การสกัดข้อมูลจะทำ 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกจะเป็นการสกัดข้อมูลของแต่ละบทความออกมาให้เห็นถึงภาพรวมของบทความนั้นๆ โดยการทำการร่างคุณลักษณะ (Characteristic table) การสกัดข้อมูลในส่วนนี้จะมีย่อประกอบดังนี้คือ ชื่อผู้แต่ง ปีที่ตีพิมพ์ จุดประสงค์ของงานวิจัย เกณฑ์การคัดเลือกของประชากรกลุ่มตัวอย่าง การตรวจทางคลินิก ขั้นตอนการรักษา เกณฑ์การประเมินความสำเร็จของการรักษา ร้อยละของการกลับมาตรวจการติดตามผลการรักษา อัตราสำเร็จ ความเสี่ยงต่อการเกิดอคติ เพื่อช่วยในการทำการร่างหลักฐานประจักษ์ (Evidence table) ในภายหลัง

ขั้นตอนต่อมาจะเป็นการทำการร่างหลักฐานประจักษ์ ตารางนี้จะประกอบไปด้วยชื่อผู้แต่งปีที่ตีพิมพ์ จำนวนตัวอย่างที่นำมาคิดอัตราสำเร็จ อัตราสำเร็จที่ผ่านการถ่วงน้ำหนักแล้ว ช่วงของความเชื่อมั่น ลำดับความน่าเชื่อถือของบทความ คะแนนคุณภาพของระเบียบวิธีวิจัยของบทความ

โดยที่อัตราสำเร็จของการรักษาในแต่ละวิธีจะถูกสกัดออกมาแล้วนำมาแบ่งเป็นช่วงที่ช่วงของระยะเวลาการติดตามผลการรักษา ได้แก่ มากกว่า 6 เดือนจนถึง 1 ปี, มากกว่า 1 ปีจนถึง 2 ปี, มากกว่า 2 ปีจนถึง 3 ปี และ มากกว่า 3 ปีขึ้นไป

#### 3.3 การใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

การคิดอัตราสำเร็จรวมโดยการถ่วงน้ำหนักของการรักษาในแต่ละวิธีนั้นจะใช้สถิติแบบสุ่มตามวิธีของเดอร์ซีโมเนียนไลอาร์ด (DerSimonian-Liard random effect model) ของการติดตามผลการรักษาในแต่ละช่วงของการรักษาแต่ละวิธี และเปรียบเทียบอัตราสำเร็จในแต่ละช่วงเวลาของการรักษาแต่ละวิธีด้วยการใช้สถิติทดสอบซีสำหรับการทดสอบสัดส่วน โดยมีค่าของความเชื่อมั่นที่ 95% การคิดวิเคราะห์ทางสถิติด้วยการถ่วงน้ำหนักของอัตราสำเร็จนั้นจะทำภายใต้โปรแกรมคำนวณสถิติสำเร็จรูป STATA รุ่นที่ 10 ส่วนการเปรียบเทียบอัตราสำเร็จแต่ละช่วงเวลาของแต่ละวิธีการรักษานั้นจะใช้การคำนวณด้วยสูตรด้วยมือในการใช้สถิติทดสอบซีสำหรับการทดสอบสัดส่วนที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



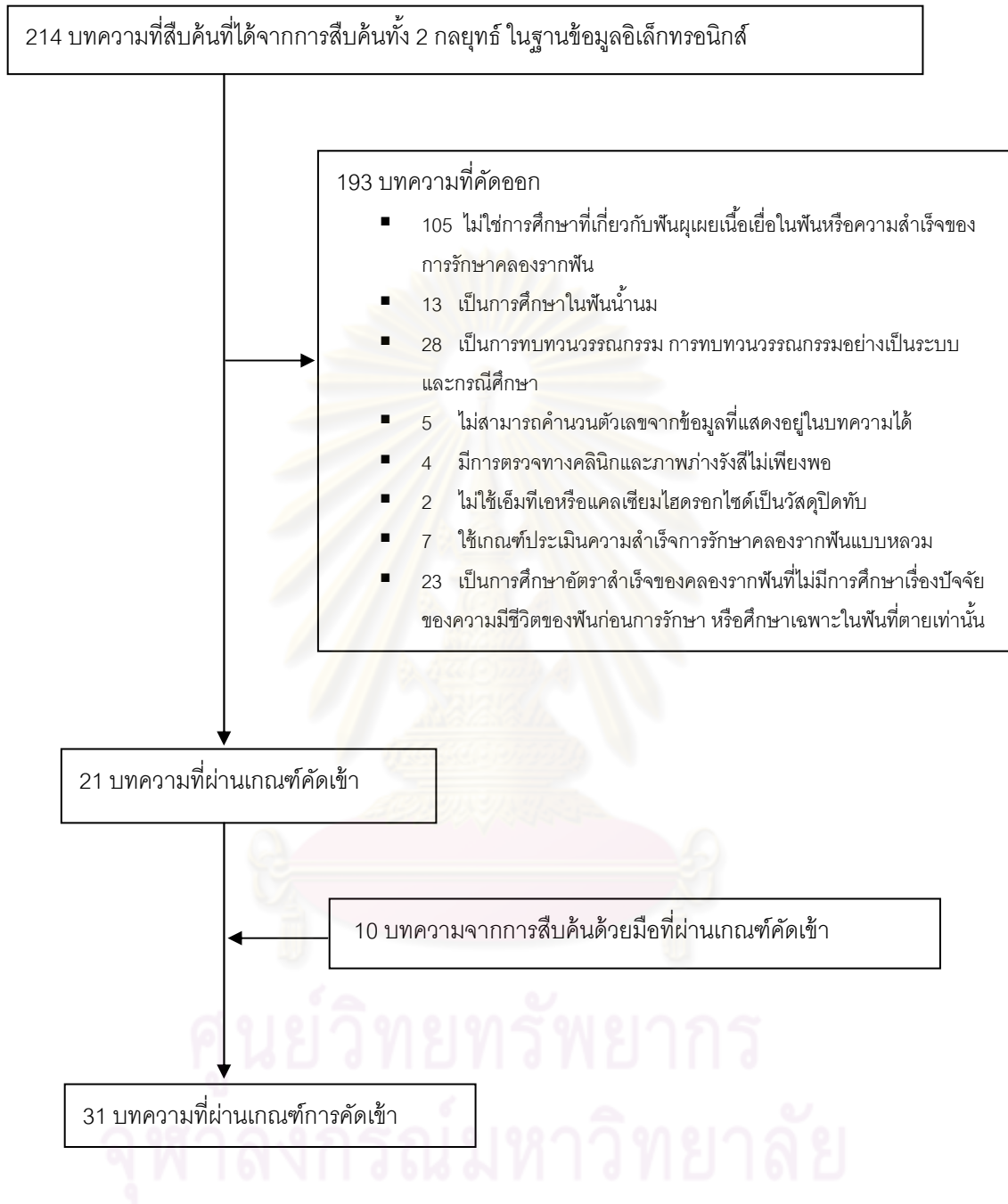
## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

#### 4.1 ลักษณะของบทความการศึกษาที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก

ผลจากการสืบค้นข้อมูลเบื้องต้นจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ได้บทความทั้งหมด 214 บทความการศึกษา และผลของการสืบค้นในแต่ละลำดับของกลยุทธ์ในการสืบค้นทั้ง 2 กลยุทธ์นั้นแสดงอยู่ในตารางที่ 2 และ 3 และจากการคัดกรองข้อมูลเบื้องต้นจากการอ่านบทคัดย่อและบทความเอกสารฉบับเต็มพบว่ามีเพียง 21 การศึกษาเท่านั้นที่สามารถผ่านเกณฑ์คัดเข้าที่ตั้งไว้ได้ และจากการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมด้วยมือผ่านทางวารสารที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิทยาเอ็นโดครินต์ บทความที่เกี่ยวข้องในหนังสือเกี่ยวกับงานทางด้านวิทยาเอ็นโดครินต์ และจากรายการเอกสารอ้างอิงที่ได้จากการศึกษาที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าโดยการสืบค้นทางอิเล็กทรอนิกส์แล้วสามารถสืบค้นเพิ่มเติมได้อีก 10 การศึกษา โดยขั้นตอนในการสืบค้น ผลของการสืบค้นทั้งหมดและสาเหตุที่บทความนั้นถูกคัดออกได้แสดงไว้ในรูปภาพที่ 2 ดังนั้นการศึกษาที่สามารถผ่านเกณฑ์คัดเข้ามีจำนวนทั้งหมด 31 การศึกษาที่สามารถนำผลการศึกษาไปวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป

ลักษณะของบทความที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าเป็นรูปแบบของการศึกษาที่เป็นการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างหลายครั้ง (cohort study) ทั้งหมดจำนวน 6 การศึกษา ลักษณะชุดกรณีศึกษา (case series) ทั้งหมดจำนวน 21 การศึกษา และการศึกษารูปแบบทดลองแบบสุ่ม (randomized controlled trials) ทั้งหมด 4 การศึกษาตามวัตถุประสงค์ดั้งเดิมของบทความคะแนนคุณภาพของการศึกษาในแต่ละวิธีการรักษาที่มีคะแนนเต็มเท่ากับ 17 คะแนนเต็มตามเกณฑ์ของ Torabinejad และคณะในปี 2009 นั้นมีค่าเท่ากับ 8.8 คะแนนในการศึกษาของการรักษาด้วยวิธีการปิดทับเนื้อเยื่อโดยตรง 8.16 สำหรับการศึกษาดูด้วยวิธีการพัลฟ์โพโตมีบางส่วน 9.14 คะแนนสำหรับการทำพัลฟ์โพโตมี และ 9.75 คะแนนสำหรับการศึกษาดูด้วยวิธีการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดหรือการรักษาคลองรากฟันในฟันที่ยังมีชีวิต สำหรับการลำดับความน่าเชื่อถือของบทความการศึกษาตามเกณฑ์ของ Oxford centre for evidence-based medicine ฉบับปรับปรุงใหม่ในปี 2009 นั้นพบว่าโดยส่วนใหญ่การศึกษาที่ทำด้วยวิธีการไวทัลพัลฟ์เทอราฟีนั้นตกอยู่ในชั้น 4 และสำหรับการศึกษาที่ทำด้วยวิธีการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดหรือการรักษาคลองรากฟันในฟันที่ยังมีชีวิตนั้นมีลำดับความน่าเชื่อถืออยู่ในชั้น 4 เกือบทั้งหมดเช่นเดียวกัน



รูปภาพที่ 2 แสดงจำนวนของบทความที่สืบค้นได้ในแต่ละขั้นตอนของการสืบค้น

ตารางที่ 2 แสดงผลการสืบค้นฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในฐาน MEDLINE ผ่านทาง Ovid และ PubMed โดยกลยุทธ์การสืบค้นแบบที่ 1

คำสั่งสืบค้น(MeSH terms)	ผลการสืบค้น
1. Endodontics	20,513
2. Dental caries	32,488
3. Dental pulp capping	1,654
4. Pulpotomy	1,139
5. Pulpectomy	1,025
6. Treatment outcome	438,595
7. Survival rate	95,515
8. Prognosis	736,434
9. Deciduous tooth	8,887
10. 1 OR 2	52,419
11. 3 OR 4 OR 5	3,191
12. 6 OR 7 OR 8	793,091
13. 10 AND 11 AND 12	194
14. 13 NOT 9	109
15. 14 limit human	100
16. 15 limit English	79

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 แสดงผลการสืบค้นฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในฐาน MEDLINE ผ่านทาง Ovid และ PubMed โดยกลยุทธ์การสืบค้นแบบที่ 2

คำสั่งสืบค้น	ผลการสืบค้น
1. Root canal treatment	4,032
2. Root canal therapy	10,231
3. Endodontic treatment	4,934
4. Endodontics	3,006
5. Treatment outcome	9,482
6. Success	7,403
7. 1 AND 5	39
8. 1 AND 6	31
9. 2 AND 5	55
10. 2 AND 6	39
11. 3 AND 5	71
12. 3 AND 6	44
13. 4 AND 5	25
14. 4 AND 6	15
15. 7 OR 8 OR 9 OR 10 OR 11 OR 12 OR 13 OR 14	148
16. limit 15 to human	144
17. limit 16 to English	135

จำนวนซี่ฟันรวมทั้งหมดที่เวลาเริ่มการเก็บข้อมูลจากการศึกษาทั้งหมดโดยไม่แบ่งแยกประเภทนั้นทั้งหมด 3,771 ซี่ ซึ่งเมื่อแบ่งเป็นการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงพบว่ามีจำนวนซี่ฟันเริ่มต้นทั้งหมด 996 ซี่ ฟัลฟ์โพโตมีบางส่วนทั้งหมด 199 ซี่ ฟัลฟ์โพโตมี 190 ซี่ และ 2,386 ซี่ สำหรับการรักษาด้วยการดิงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดหรือการรักษาคลองรากฟันในฟันที่ยังมีชีวิต ระยะการติดตามผลการรักษาของการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงอยู่ในช่วง 1-10 ปีและมีจำนวนซี่ฟันที่กลับมาติดตามผลการรักษาอยู่ในช่วง 13-100% สำหรับวิธีการฟัลฟ์โพโตมีบางส่วนนั้นมีระยะติดตามผลการรักษาอยู่ในช่วง 1-3 ปี และมีจำนวนซี่ฟันที่กลับมาติดตามผลการรักษาอยู่ในช่วง 78-100% วิธีการฟัลฟ์โพมีมีระยะการติดตามผลการรักษาอยู่ในช่วง 1-7 ปีและมีจำนวนซี่ฟันที่กลับมาได้รับการตรวจติดตามผลอยู่ในช่วง 33-100% และสำหรับวิธีการดิงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดนั้นช่วงติดตามผลการรักษาอยู่ระหว่าง 1-6 ปีและมีจำนวนซี่ฟันที่ได้รับการติดตามผลอยู่ในช่วง 38-100% ช่วงเวลาที่การศึกษาแต่ละวิธีการที่มีการตีพิมพ์ออกมานั้นอยู่ช่วงระหว่างปี 1971-2010 สำหรับการศึกษาดังกล่าวปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรง ช่วงปี 1989-2007 สำหรับวิธีการทำฟัลฟ์โพโตมีบางส่วน ช่วงปี 1993-2006 สำหรับวิธีฟัลฟ์โพโตมี และช่วงปี 1965-2008 สำหรับการศึกษาดังกล่าววิธีการดิงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดหรือการรักษาคลองรากฟันในฟันที่ยังมีชีวิต อายุของผู้ป่วยขณะได้รับการรักษาด้วยการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงอยู่ในช่วง 6-70 ปี การทำฟัลฟ์โพโตมีบางส่วนอยู่ในช่วง 6-27 ปี ฟัลฟ์โพโตมีอยู่ในช่วง 6-70 ปีและการดิงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดหรือการรักษาคลองรากฟันในฟันที่ยังมีชีวิตนั้นอยู่ในช่วง 9-75 ปี รายละเอียดของวิธีการรักษาวัสดุที่ใช้ในการปิดทับเนื้อเยื่อในฟัน ตลอดจนการบูรณะภายหลังจากการรักษาสามารถดูได้จากภาคผนวกท้ายเล่มวิทยานิพนธ์ในส่วนของตารางแสดงคุณลักษณะของการศึกษาในแต่ละวิธีการรักษาที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าทั้งหมด

#### 4.2 อัตราสำเร็จที่ผ่านการถ่วงน้ำหนักของการรักษาในแต่ละวิธี

อัตราสำเร็จของการรักษาในแต่ละวิธีการตั้งแต่การปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรง การทำฟัลฟ์โพโตมีบางส่วน การทำฟัลฟ์โพโตมี และการดิงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดหรือการรักษาคลองรากฟันในฟันที่ยังมีชีวิตในแต่ละช่วงเวลานั้นแสดงอย่างละเอียดในตารางที่ 4, 5, 6, และ 7 ตามลำดับ

การปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงมีอัตราสำเร็จที่ไม่แน่นอนโดยในแต่ละช่วงการติดตามผลที่ติดกันจะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) และมีแนวโน้มลดลงอย่างมี



นัยสำคัญเมื่อติดตามผลการรักษาไปมากกว่า 3 ปี (>6เดือน-1ปี; 87.5%, >1ปี-2ปี; 95.4%, >2ปี-3ปี; 87.7% และ>3; 72.9%) ส่วนการทำพัลฟ์โพโตมีทั้งสองวิธีนั้นมีอัตราสำเร็จอยู่ในช่วง 94-97% ในช่วงปีแรกของการติดตามผลการรักษา และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา 3 ปีขึ้นไป อย่างไรก็ตามการเพิ่มขึ้นนี้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบในช่วงระยะติดตามผลการรักษาที่ติดกัน และการดิ่งเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดหรือการรักษาคลองรากฟันในฟันที่ยังมีชีวิตนั้นในช่วงปีแรกมีอัตราสำเร็จที่สูงถึง 91.8% แต่ในการติดตามผลการรักษาที่มากกว่า 3 ปีซึ่งโดยมากอยู่ในช่วง 4-6 ปีนั้น มีอัตราสำเร็จอยู่ที่ 85.4% โดยที่มีความแตกต่างกันกับในช่วงการติดตามผลในปีแรกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 ตารางหลักฐานประจักษ์ของการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรง

ผู้แต่ง(ปี)	ช่วงเวลา	จำนวน ตัวอย่าง	อัตราสำเร็จ (%)	ช่วงความเชื่อมั่น 95%		ลำดับความ น่าเชื่อถือ <sup>b</sup>	คะแนนคุณภาพ <sup>c</sup>
				ล่าง	บน		
Shovelton 1971	>6m-1yr	45	82.2	70.9	93.5	2b	11
Gallien 1985	>6m-1yr	17	88.2	75.2	104	3b	6
Fitzgerald 1991	>6m-1yr	8	75	42.9	107.1	2b	11
Matsuo 1996	>6m-1yr	25	80	64	96	4	7
Santucci 1999	>6m-1yr	29	75.9	60	91.7	3b	6
Farsi 2006	>6m-1yr	30	93.3	84.3	102.4	4	9
Bogen 2008	>6m-1yr	49	100	90.9	109.1	4	9
Weighted success rate <sup>a</sup>			<b>87.5†</b>	<b>80.2</b>	<b>94.8</b>		
Shovelton 1971	>1-2yr	32	96.9	90.7	103.1	2b	11
Gallien 1985	>1-2yr	15	93.3	80.3	106.4	3b	6
Matsuo 1996	>1-2yr	10	100	93.8	106.2	4	7
Santucci 1999	>1-2yr	18	72.2	50.9	93.5	3b	6
Farsi 2006	>1-2yr	28	100	93.8	106.2	4	7
Bogen 2008	>1-2yr	49	100	93.8	106.2	4	9
Mente 2010	>1-2yr	44	79.6	66.8	92.4	3b	14
Weighted success rate <sup>a</sup>			<b>95.4‡</b>	<b>90.4</b>	<b>100.5</b>		
Gallien 1985	>2-3yr	14	100	85.9	114.1	3b	6
Bogen 2008	>2-3yr	12	100	85.9	114.1	4	9
Mente 2010	>2-3yr	46	63	48.9	77.1	3b	14
Weighted success rate <sup>a</sup>			<b>87.7†</b>	<b>63.5</b>	<b>111.8</b>		
Haskell 1978	>3yr	125	87.1	80.8	93.4	4	7
Barthel 2000	>3yr	62	37.6	25.4	49.8	4	10
Bogen 2008	>3yr	17	98	91.1	104.9	4	9
Mente 2010	>3yr	27	66.7	48.5	84.8	3b	14
Weighted success rate <sup>a</sup>			<b>72.9*</b>	<b>49.6</b>	<b>96.3</b>		

a; อัตราสำเร็จแบบถ่วงน้ำหนักที่คิดโดยวิธีการแบบสุ่มของเดอริซิโมเนียนไลอาร์ด (Dersimonian-Liard random effect method)

b; เกณฑ์การจัดลำดับความน่าเชื่อถือของบทความโดย Oxford centre for evidence-based medicine ฉบับปรับปรุงปี 2009

c; คะแนนคุณภาพตามเกณฑ์ของ Torabinejad และคณะในปี 2009

สัญลักษณ์หลังอัตราสำเร็จที่เวลาต่างกัน (†, ‡, และ\*) ที่แตกต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

ตารางที่ 5 ตารางหลักฐานประจักษ์ของการทำพัลฟ์โฟโตมีบางส่วน

ผู้แต่ง(ปี)	ช่วงเวลา	จำนวน ตัวอย่าง	อัตราสำเร็จ (%)	ช่วงความเชื่อมั่น 95%		ลำดับความ น่าเชื่อถือ <sup>b</sup>	คะแนนคุณภาพ <sup>c</sup>
				ล่าง	บน		
Baratieri 1989	>6m-1yr	26	100	94.4	105.6	4	8
Mass 1993	>6m-1yr	35	97.1	91.6	102.7	4	7
Nosrat 1998	>6m-1yr	6	100	94.4	105.6	4	8
Barrieshi-Nusair 2006	>6m-1yr	28	82.1	67.7	96.6	4	8
Weighted success rate <sup>a</sup>			97.6	93	102.2		
Baratieri 1989	>1-2yr	26	100	94.5	105.5	4	8
Mejare 1993	>1-2yr	37	91.9	83	100.8	4	7
Mass 1993	>1-2yr	32	96.9	90.8	103	4	6
Nosrat 1998	>1-2yr	6	100	85.9	105.5	4	8
Barrieshi-Nusair 2006	>1-2yr	21	95.2	85.9	105.6	4	8
Qudeimat 2007	>1-2yr	50	96	90.6	101.5	1b	12
Weighted success rate <sup>a</sup>			97.5	94.9	100.1		
Mass 1993	>2-3yr	21	95.2	85.9	104.6	4	6
Mejare 1993	>2-3yr	33	100	90.7	109.3	4	7
Weighted success rate <sup>a</sup>			97.6	91	104.2		
Mass 1993	>3yr	6	100	94.7	105.3	4	6
Mejare 1993	>3yr	17	98.8	93.5	104.2	3b	7
Weighted success rate <sup>a</sup>			99.4	95.6	103.2		

a; อัตราสำเร็จแบบถ่วงน้ำหนักที่คิดโดยวิธีการแบบสุ่มของเดอริซิโมเนียนไลอาร์ด (Dersimonian-Liard random effect method)

b; เกณฑ์การจัดลำดับความน่าเชื่อถือของบทความโดย Oxford centre for evidence-based medicine ฉบับปรับปรุงปี 2009

c; คะแนนคุณภาพตามเกณฑ์ของ Torabinejad และคณะในปี 2009

ตารางที่ 6 ตารางหลักฐานประจักษ์ของการทำพัลฟ์โฟโตมี

ผู้แต่ง(ปี)	ช่วงเวลา	จำนวน ตัวอย่าง	อัตราสำเร็จ (%)	ช่วงความเชื่อมั่น 95%		ลำดับความ นำเชื่อถือ <sup>b</sup>	คะแนนคุณภาพ <sup>c</sup>
				ล่าง	บน		
Caliskan 1993	>6m-1yr	24	91.7	80.4	102.9	4	7
Caliskan 1995	>6m-1yr	26	92.3	81.90	102.7	4	8
Waly 1995	>6m-1yr	20	100	90.9	109.1	3b	10
Teixeira 2001	>6m-1yr	41	82.9	71.3	94.6	3b	11
DeRosa 2006	>6m-1yr	26	92.3	81.9	102.7	4	7
Witherspoon 2006	>6m-1yr	13	100	90.9	109.1	4	9
El-Meligy 2006	>6m-1yr	30	93.33	84.3	102.4	1b	12
Weighted success rate <sup>a</sup>			<b>94</b>	<b>89.8</b>	<b>98.1</b>		
Caliskan 1993	>1-2yr	8	100	90.2	109.8	4	7
Waly 1995	>1-2yr	20	95	85.2	104.8	3b	10
DeRosa 2006	>1-2yr	24	87.5	74	101	4	7
Witherspoon 2006	>1-2yr	10	90	70.4	109.6	4	9
Weighted success rate <sup>a</sup>			<b>94.9</b>	<b>89</b>	<b>100.8</b>		
Caliskan 1993	>2-3yr	6	100	89.7	110.3	4	7
Caliskan 1995	>2-3yr	12	100	89.7	110.3	4	8
Waly 1995	>2-3yr	19	94.7	88.4	105	3b	10
DeRosa 2006	>2-3yr	21	90.5	77.6	103.3	4	7
Weighted success rate <sup>a</sup>			<b>96.9</b>	<b>91.5</b>	<b>102.3</b>		
Caliskan 1993	>3yr	6	100	91.7	108.3	4	7
Waly 1995	>3yr	18	100	91.7	108.3	3b	10
DeRosa 2006	>3yr	13	97.8	89.5	106.1	4	7
Weighted success rate <sup>a</sup>			<b>99.3</b>	<b>94.5</b>	<b>104.1</b>		

a; อัตราสำเร็จแบบถ่วงน้ำหนักที่คิดโดยวิธีการแบบสุ่มของเดอริซิโมเนียนไลอาร์ด (Dersimonian-Liard random effect method)

b; เกณฑ์การจัดลำดับความนำเชื่อถือของบทความโดย Oxford centre for evidence-based medicine ฉบับปรับปรุงปี 2009

c; คะแนนคุณภาพตามเกณฑ์ของ Torabinejad และคณะในปี 2009

ตารางที่ 7 ตารางหลักฐานประจักษ์ของการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมด

ผู้แต่ง(ปี)	ช่วงเวลา	จำนวน ตัวอย่าง	อัตราสำเร็จ (%)	ช่วงความเชื่อมั่น 95%		ลำดับความ น่าเชื่อถือ <sup>b</sup>	คะแนนคุณภาพ <sup>c</sup>
				ล่าง	บน		
Engstorn 1965	>6m-1yr	130	82.3	75.7	88.9	4	7
Storms 1969	>6m-1yr	56	96.4	91.6	101.3	4	9
Friedman 1995	>6m-1yr	108	95.4	91.4	99.3	4	7
Weighted success rate <sup>a</sup>			<b>91.8†</b>	<b>84.2</b>	<b>99.3</b>		
Engstorn 1965	>3yr	126	77.8	70.5	85	4	7
Jokinen 1978	>3yr	813	63.6	59.49	67.7	4	8
Friedman 2003	>3yr	37	94.6	79.3	109.9	4	12
Farzaneh 2004	>3yr	64	82.8	73.6	92.1	4	12
Imura 2007	>3yr	957	94.8	93.4	96.2	4	9
Cotton 2008	>3yr	30	100	98.6	101.4	3b	11
Weighted success rate <sup>a</sup>			<b>85.4*</b>	<b>76.1</b>	<b>94.6</b>		

a: อัตราสำเร็จแบบถ่วงน้ำหนักที่คิดโดยวิธีการแบบสุ่มของเดอริซิโมเนียนไลอาร์ด (Dersimonian-Liard random effect method)

b: เกณฑ์การจัดลำดับความน่าเชื่อถือของบทความโดย Oxford centre for evidence-based medicine ฉบับปรับปรุงปี 2009

c: คะแนนคุณภาพตามเกณฑ์ของ Torabinejad และคณะในปี 2009

สัญลักษณ์หลังอัตราสำเร็จที่เวลาต่างกัน († และ \*) ที่แตกต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## บทที่ 5

### อภิปรายผลการศึกษา และสรุปผล

#### 5.1 คุณภาพบทความที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า และลำดับความน่าเชื่อถือ

แม้ว่าทางกลุ่มของ Cochrane ที่เป็นกลุ่มองค์กรรวบรวมบทความเกี่ยวกับการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในทางการแพทย์เป็นจำนวนมากได้แนะนำไว้ว่าการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบโดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้สถิติเข้ามาช่วยในการรวบรวมผลนั้นควรจะจำกัดการทำในการศึกษาประเภทการทดลองแบบสุ่มเท่านั้นเพราะเป็นการศึกษาที่มีวิธีการที่น่าเชื่อถือมากที่สุด สามารถเลี่ยงการเกิดอคติในการแบ่งกลุ่ม แปลผลการทดลองได้ (Higgins และ Green, 2009) อย่างไรก็ตามการศึกษาที่มีวิธีการทำในรูปแบบอื่นก็สามารถให้ข้อมูลที่มีประโยชน์และสามารถนำมาทำการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบได้เช่นกัน (Vandenbroucke และคณะ, 2007) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้รวบรวมการศึกษาที่มีรูปแบบการทำวิจัยในลักษณะที่เป็นการศึกษากลุ่มตัวอย่างหลายครั้งที่มีการควบคุมระเบียบขั้นตอนการทำที่ดี และการศึกษาประเภทชุดกรณีศึกษา แต่จะไม่นำการศึกษาที่เป็นกรณีศึกษาที่มีเพียงกรณีเดียวเข้ามารวบรวมในการวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินคุณภาพของการศึกษานั้นอิงตามเกณฑ์ของ Torabinejad และคณะ ในปี 2009 โดยรายละเอียดเต็มของเกณฑ์นี้สามารถดูได้ที่ภาคผนวกของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กล่าวโดยพอสังเขปของเกณฑ์นี้จะประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกมีคะแนนเต็ม 4 คะแนนซึ่งจะให้ตามความน่าเชื่อถือของชนิดของบทความการศึกษานั้นๆโดยถ้าเป็นการทดลองแบบสุ่มนั้นจะมีคะแนนเต็ม 4 คะแนน ถ้าเป็นชุดกรณีศึกษาจะได้เพียงแค่คะแนนเดียว ในส่วนที่ 2 จะเป็นรายละเอียดเกี่ยวกับคุณภาพในการทำการศึกษาในแต่ละขั้นตั้งแต่กระบวนการเลือกกลุ่มตัวอย่างไปจนถึงการแปลผลซึ่งในส่วนนี้จะมีคะแนนเต็ม 13 คะแนนจากเกณฑ์การประเมิน 13 ข้อ ถ้าการศึกษาใดมีเกณฑ์ตามข้อนั้นก็จะได้ 1 คะแนน รวมทั้ง 2 ส่วนแล้วเกณฑ์นี้จะมีคะแนนเต็มทั้งหมด 17 คะแนน หลังจากให้คะแนนคุณภาพของการศึกษาที่รวบรวมมาได้แล้วนั้นพบว่าอยู่ในช่วง 8.16-9.75 เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งหมายความว่าการศึกษาที่รวบรวมมาได้นั้นยังมีวิธีการดำเนินการวิจัยที่อาจจะยังไม่ดีพอ อาจเสี่ยงต่อการเกิดความผิดพลาด หรืออคติในการแปลผลและสรุปผลการศึกษาได้ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาในเรื่องนี้ออกมาอยู่ที่จะต้องมีการที่ออกแบบที่ดีและรัดกุมมากกว่านี้เพื่อที่จะสามารถยืนยันถึงประสิทธิภาพของการรักษาพันแท้ที่ยังมีชีวิตที่มี

การเผยแพร่เนื้อเยื่อในฟันได้และมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น อย่างไรก็ตามบทความที่รวบรวมเข้าในการทบทวนวรรณกรรมครั้งนี้ถือว่าเป็นบทความการศึกษาที่ดีที่สุดเท่าที่มีในขณะนี้แล้ว

## 5.2 เกณฑ์การคัดเลือกสำหรับบทความการศึกษา

เกณฑ์ของการคัดเลือกของบทความการศึกษาในครั้งนี้สร้างขึ้นจากเกณฑ์ที่ใช้จริงในทางคลินิกที่ต้องมีการประเมินร่วมกันของทั้งภาพถ่ายรังสีและการตรวจทางคลินิกอย่างเหมาะสม ส่วนวัสดุที่ใช้ในการปิดทับเนื้อเยื่อในฟันนั้นในการศึกษานี้จะคัดเลือกเฉพาะบทความการศึกษาที่ใช้เคลเซียมไฮดรอกไซด์ทั้งรูปแบบผงผสมน้ำและแบบแข็ง หรือเอ็มทีเอเท่านั้น เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีใช้กันอย่างแพร่หลายใช้กันมานาน และเป็นวัสดุที่เริ่มได้รับการยอมรับทางคลินิกมีผลการศึกษายืนยันว่าสามารถใช้เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในฟันได้ดีตามลำดับและเพื่อง่ายต่อการนำผลการศึกษานี้ไปใช้อ้างอิงได้ในการรักษาทางคลินิกจริง ลักษณะของหน่วยนับจำนวนตัวอย่างในการทบทวนครั้งนี้ใช้หน่วยการนับเป็นซี่ฟันเท่านั้น ไม่ใช่การนับเป็นรากซึ่งการนับเป็นรากนี้จะพบมากในการศึกษาที่เกี่ยวกับการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดหรือการรักษาคลองรากฟันในฟันที่ยังมีชีวิต เนื่องจากว่าการนับตามจำนวนรานั้นอาจเสี่ยงต่อการแปลผลอัตราสำเร็จได้ โดยอาจเป็นไปได้ทั้งมากและน้อยกว่าความเป็นจริง (Torabinejad และคณะ, 2009) การศึกษานี้คัดเลือกเฉพาะการศึกษาที่ใช้เกณฑ์การประเมินทางภาพถ่ายรังสีเฉพาะแบบเครื่องครัดเท่านั้นเนื่องจากการศึกษาส่วนมากที่รักษาในฟันที่ยังมีชีวิตอยู่ไม่ว่าทั้งในไวทัลพัลพ์เทอร์ราพีทั้ง 3 วิธีและการรักษาคลองรากฟันในฟันที่ยังมีชีวิตนั้นจะกระทำในฟันที่ไม่มีพยาธิสภาพในปลายรากฟันจากภาพถ่ายรังสีเป็นส่วนมาก ดังนั้นเกณฑ์การประเมินทางภาพถ่ายรังสีแบบเครื่องครัดจึงน่าจะมีความเหมาะสมกว่าในการเปรียบเทียบ ดังนั้นการศึกษาที่เป็นวิธีการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมด หรือการรักษาคลองรากฟันที่ทำในฟันที่ยังมีชีวิตในการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในครั้งนี้อาจมีจำนวนน้อยกว่าการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบอื่นๆ อย่างไรก็ตามอัตราสำเร็จของการรักษาคลองรากฟันที่ยังมีชีวิตนี้นั้นก็ใกล้เคียงกับการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบอื่นๆที่กล่าวมา (Kojima และคณะ, 2004; Ng และคณะ, 2008)

เหตุผลของการคัดออกของบทความที่รวบรวมได้ทั้งการสืบค้นด้วยทางอิเล็กทรอนิกส์และด้วยมือมีดังนี้ การตรวจทางคลินิกและทางภาพถ่ายรังสีไม่เพียงพอโดยเฉพาะในการติดตามผลการรักษา, ไม่ได้แสดงข้อมูลเกี่ยวกับอัตราสำเร็จ หรือไม่สามารถคำนวณอัตราสำเร็จจากข้อมูลดิบหรือข้อมูลที่แสดงได้, ไม่ได้ใช้เคลเซียมไฮดรอกไซด์หรือเอ็มทีเอเป็นวัสดุปิดทับ

เนื้อเยื่อใน, ใช้หน่วยจำนวนรากฟันในการคิดอัตราสำเร็จหรือแสดงข้อมูลดิบในหน่วยของจำนวนรากเท่านั้น, ใช้เกณฑ์การประเมินความสำเร็จของการรักษาทางภาพถ่ายรังสีแบบหลวม, ไม่ใช่งานที่เกี่ยวกับการรักษาคลองรากฟันครั้งแรกหรือการรักษาที่เกี่ยวกับไวทัลพัลพ์เทอร์ราพี, เป็นการศึกษาคลองรากฟันครั้งแรกแต่ไม่ได้บอกสถานะของควมมีชีวิตของฟันก่อนการรักษา, ทำในฟันน้ำนม เป็นต้นโดยเหตุผลที่คัดออกของแต่ละการศึกษาที่สืบค้นได้นั้นอาจมีมากกว่า 1 เหตุผลได้

อย่างไรก็ตามการรักษาด้วยการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดและการรักษาคลองรากฟันในฟันที่ยังมีชีวิตอยู่ที่ผ่านมาเกณฑ์คัดเข้านั้น ไม่ได้บอกถึงสาเหตุของการรักษาซึ่งอาจจะเป็นไปได้ทั้งเกิดจากรอยโรคฟันผุที่เผยถึงเนื้อเยื่อใน อุบัติเหตุ หรือเหตุผลทางการรักษาด้านปริทันต์ หรือทันตกรรมประดิษฐ์ อย่างไรก็ตามฟันดังกล่าวนี้เป็นฟันที่ยังไม่มีการติดเชื้อภายในระบบคลองรากฟัน เนื่องจากเป็นฟันที่ยังมีชีวิตอยู่ และยังมีอัตราการสำเร็จของการรักษาที่เป็นไปในลักษณะเหมือนกันคือสูง (Gesli และคณะ, 2006) ดังนั้นจึงพิจารณาว่าฟันที่รับการรักษาคลองรากฟันด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้สามารถใช้แทนในการรักษาการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดที่มีสาเหตุมาจากรอยโรคฟันผุได้

### 5.3 การเปรียบเทียบอัตราสำเร็จระหว่างการรักษาแต่ละวิธี

จุดประสงค์ของการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในครั้งนี้คือต้องการแสดงอัตราสำเร็จของการรักษาฟันแท้ที่มีการเผยเนื้อเยื่อในฟันด้วยวิธีการต่างๆจากการประเมินผลทางภาพถ่ายรังสีและทางคลินิกเท่านั้น การใช้สถิติเปรียบเทียบอัตราสำเร็จของการรักษาระหว่างวิธีการอาจไม่เหมาะสมในการเปรียบเทียบกันจริงเนื่องจากสาเหตุหลายประการ ประการแรกไม่มีการศึกษาใดที่เปรียบเทียบวิธีการรักษามากกว่า 2 วิธีในบทความเดียวกันโดยตรง ประการที่ 2 แม้ว่าจะเป็นการศึกษาที่ทำด้วยวิธีการเดียวกันแต่รายละเอียดปลีกย่อยต่างๆ เช่นการใช้วัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในฟันต่างชนิดกัน การบูรณะหลังการรักษาที่แตกต่างกัน การคัดเลือกตัวอย่างที่ต่างกัน เป็นต้น ตัวอย่างจะเห็นได้ชัดในการรักษาด้วยวิธีการพัลพ์โทมีทั้ง 2 ชนิดนั้น มีทั้งการใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์และเอ็มทีเอ รวมทั้งประชากรศึกษานั้นมีทั้งฟันที่เริ่มมีรอยโรคปลายรากหรือมีอาการปวดรุนแรง (Mejare และ Cvek, 1993; Mass และ Zilberman, 1993; Caliskan, 1995; Teixeira และคณะ, 2001) และฟันที่ปลายรากปกติ หรือไม่มีอาการใดๆในทางคลินิกเลย (Waly, 1995; Withrespoon และคณะ, 2006; Barrieshi-Nusair และคณะ, 2006) นอกจากนี้การ

ที่ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาแบบชุดกรณีศึกษานั้น ข้อมูลที่ได้มาอาจไม่ครบถ้วนในการที่จะแยกว่า ปัจจัยใดนั้นอาจส่งผลต่อการพยากรณ์โรคได้ในอนาคต ซึ่งต่างกับงานวิจัยของงานทางด้านการรักษาคลองรากทั่วไปที่การศึกษาที่ส่วนมากเป็นลักษณะการศึกษากลุ่มตัวอย่างหลายครั้งที่มีการ แยกแยะปัจจัยที่น่าจะหรือส่งผลต่อการพยากรณ์โรคได้

#### 5.4 อัตราสำเร็จของการรักษาด้วยวิธีการไวทัลพัลพ์เทอราพี

อัตราสำเร็จที่คิดด้วยวิธีการถ่วงน้ำหนักทางสถิติของการรักษาแต่ละวิธีนั้นอยู่ใน ช่วง 73-99% ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่สูงในการรักษาฟันแท้ที่มีการผุเผยเนื้อเยื่อในฟัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าฟันเหล่านี้ไม่ได้มีการอักเสบแบบที่ผันกลับไม่ได้อย่างที่เข้าใจกันมาและไม่จำเป็นที่จะต้อง รับการรักษาด้วยการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดเท่านั้น ซึ่งอาจขัดกับความเชื่อที่มีมาแต่เดิมและ และเป็นความเชื่อที่ได้รับการสอนกันอย่างแพร่หลายในโรงเรียนทันตแพทย์

หัวใจสำคัญของ การรักษาด้วยวิธีไวทัลพัลพ์เทอราพีที่จะสามารถประสบความสำเร็จในการรักษาฟันนั้นคือการที่มีวิธีคัดเลือกกรณีรักษาอย่างเหมาะสมและมีขั้นตอนในการ รักษาอย่างถูกต้องตามบทความการศึกษาที่ผ่านเข้าเกณฑ์คัดเลือก เช่นในกรณีการรักษาด้วยการ ทำพัลพ์โพโตมีนั้นอาจทำได้ในฟันที่ดูเหมือนว่ามีอาการทางคลินิกรุนแรงของโรคในเนื้อเยื่อใน ฟันมากกว่า (ให้ประวัติว่าเคยมีการปวด หรือมีการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะปริทันต์รอบปลายราก ไปจากปกติในทางภาพถ่ายรังสี) (Caliskan, 1995; Teixeira และคณะ, 2001) ส่วนการทำพัลพ์โพ โตมีบางส่วนจะกระทำในฟันที่มีอาการปกติหรือมีอาการรุนแรงน้อยในทางคลินิกมากกว่า แม้ว่าจะ มีเพียงการศึกษาเดียวที่ทำในฟันที่เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะปริทันต์รอบปลายรากทาง ภาพถ่ายรังสีแล้ว และให้ผลบวกต่อการทดสอบด้วยการเคาะ (Mejare และ Cvek, 1993) แต่ถ้า สามารถห้ามเลือด ณจุดที่จะปิดทับด้วยวัสดุปิดทับที่กำหนดภายในเวลาที่เหมาะสม (1-10 นาที) (Mass และ Zilberman, 1993; Witherspoon และคณะ, 2006; Bogen และคณะ, 2008; Mente และคณะ, 2010) ด้วยเพียงแค่การล้างด้วยน้ำยาเท่านั้น ฟันก็น่าจะประสบความสำเร็จในการ รักษาด้วยโอกาสที่สูงได้ แต่ถ้ารักษาด้วยการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงซึ่งจากการศึกษาที่ผ่าน เกณฑ์คัดเข้านั้นจะกระทำในฟันที่มีอาการปกติหรือมีอาการรุนแรงน้อยในทางคลินิก (ไม่เคยมี ประวัติอาการปวดใดๆมาก่อน หรืออวัยวะปริทันต์รอบปลายรากดูปกติจากทางภาพถ่ายรังสี) จึง น่าจะมีโอกาสประสบความสำเร็จในการรักษาที่มากกว่า (Shovelton และคณะ, 1971; Farsi และคณะ, 2006; Mente และคณะ, 2010) อย่างไรก็ตามปัจจัยที่อาจมีผลจริงๆต่อการรักษาฟันนั้นยังมีอยู่น้อย

ยังต้องการการศึกษายืนยันเพิ่มเติม เช่นอาการปวดต่างๆ ที่เดิมเชื่อกันว่าไม่สามารถผันกลับสู่สภาวะปกติได้นั้นมีการศึกษายืนยันว่าการทำพัลฟ์โพโตมีซึ่งนอกจากจะสามารถบรรเทาอาการเจ็บปวดอย่างรุนแรงได้ดีจากการอักเสบของเนื้อเยื่อในฟันแล้วนั้นยังสามารถทำให้เนื้อเยื่อในฟันที่เหลืออยู่หายได้อย่างเป็นปกติและมีการสร้างเนื้อเยื่อแข็งเมื่อใช้เอ็มทีเอ (Eghbal และคณะ, 2009) นอกจากนี้ยังเป็นที่ยกเถียงกันมานานว่าการทำไวท์พัลฟ์เทอร่าฟีนนั้นไม่สมควรทำในกรณีที่ผู้ป่วยมีอายุมาก หรือแม้แต่ในวัยกลางคนก็ตามเพราะเชื่อว่ามีแนวโน้มของการหายที่ลดลงเนื่องจากจำนวนเซลล์และปริมาณหลอดเลือดที่ลดลง (Ward, 2002) แต่จากการทบทวนก็พบว่าผู้ป่วยอายุมากก็ยังสามารถพบกับอัตราสำเร็จของการรักษาได้แม้ว่าจะติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลานานก็ตาม (Haskell และคณะ, 1978; Bogen และคณะ, 2008) ตลอดจนวัสดุที่ใช้ในการปิดทับเองที่ตอนนี้มีแนวโน้มจะเห็นว่าการใช้เอ็มทีเอน่าจะให้ผลการรักษาที่ดีกว่าการใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ (El-Meligy และ Avery, 2006; Quidemat และคณะ, 2007; Mente และคณะ, 2010)

การรักษาด้วยการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงนั้นให้อัตราสำเร็จของการรักษาที่ไม่แน่นอน และเมื่อติดตามผลเป็นระยะเวลามากกว่า 3 ปีจะมีอัตราสำเร็จที่ลดลง โดยอัตราสำเร็จที่ลดลงในลักษณะนี้ก็พบได้ในการศึกษาอื่นๆเช่นกัน (Nyborg, 1958; Hørsted และคณะ, 1985) สาเหตุสำคัญของการทำงานที่อัตราสำเร็จที่มีความไม่แน่นอนและมีการลดลงเมื่อเวลาผ่านไปนั้นส่วนหนึ่งน่าจะมาจากกระบวนการรักษาเอง คือการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงนั้นจะไม่ได้มีการตัดเนื้อเยื่อในฟันออกเลย ดังนั้นจึงมีโอกาสสูงที่จะปิดทับเนื้อเยื่อในฟันด้วยวัสดุลงไปบนเนื้อเยื่อในฟันที่มีการอักเสบอยู่ แม้ว่าจะสามารถห้ามเลือดได้ก็ตาม ซึ่งการอักเสบที่คงอยู่นี้อาจมีผลต่อการหายในอนาคตได้ โดยมีการยืนยันจากการเปรียบเทียบการหายของเนื้อเยื่อในฟันจากการทำพัลฟ์โพโตมีบางส่วนกับการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงในฟันที่มีการอักเสบของเนื้อเยื่อในฟันอยู่ก่อนพบว่าการหายของฟันกลุ่มที่ทำพัลฟ์โพโตมีมีโอกาสพบกับการหายที่ดีกว่า เนื่องจากว่าเนื้อเยื่อที่มีการอักเสบนั้นถูกกำจัดออกไปมากกว่า (Tronstad และ Mjör, 1972; Trope และคณะ, 2002)

การรักษาด้วยวิธีการพัลฟ์โพโตมีและพัลฟ์โพโตมีบางส่วนนั้นให้อัตราสำเร็จที่สูงตั้งแต่ในปีแรก และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป อย่างไรก็ตามการเพิ่มขึ้นของอัตราสำเร็จนั้นไม่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกันเองระหว่างเวลาที่ติดตามผลการรักษา



## 5.5 การประเมินถึงสภาวะการอักเสบของเนื้อเยื่อในฟันทางคลินิก

จากหัวข้อที่ผ่านมานั้นกล่าวถึงความสำคัญของการเอาเนื้อเยื่อในฟันที่มีการอักเสบออกหมดนั้นว่ามีผลต่อการพยากรณ์โรคอย่างไร และอาการและอาการแสดงทางคลินิกที่ตรวจพบได้นั้นสะท้อนถึงสภาพความเป็นจริงของเนื้อเยื่อในฟันได้อย่างไร ในปัจจุบันนี้ยังไม่มีการศึกษาใดที่จะสามารถประเมินการอักเสบของเนื้อเยื่อในฟันที่เกิดขึ้นได้จริงนอกจากจะใช้วิธีการทางเนื้อเยื่อวิทยาเท่านั้นที่จะสามารถบอกได้ทั้งความรุนแรงของการอักเสบและขอบเขตของการอักเสบได้

หลายการศึกษาได้มีการใช้ความสามารถของการห้ามเลือดเป็นเกณฑ์ว่าจะรักษาต่อด้วยวิธีการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรง พัลป์โพโตมีบางส่วน หรือพัลป์โพโตมีได้หรือไม่ โดยปกติจะกำหนดอยู่ในช่วง 1-10 นาที (Mass และ Zilberman, 1993; Witherspoon และคณะ, 2006; Bogen และคณะ, 2008; Mente และคณะ, 2010) ถ้าเกินกว่านี้อาจจะต้องรักษาด้วยวิธีการที่มีการสูญเสียเนื้อเยื่อในฟันมากขึ้น เนื่องจากคิดว่าเนื้อเยื่อในฟันนั้นยังมีการอักเสบที่มากอยู่เลือดจึงออกนานกว่าที่ควรจะเป็นในภาวะปกติ และมีการศึกษาที่บอกถึงความสัมพันธ์ของการที่มีเลือดออกมากอย่างต่อเนื่องกับการที่จะประสบความสำเร็จความล้มเหลวในการรักษามากกว่าในฟันที่มีเลือดออกน้อยและหยุดได้ง่าย จากการรักษาด้วยวิธีการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงด้วยการใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ (Matsuo และคณะ, 1996) แต่ก็ยังไม่มีการออกแบบการวิจัยที่สามารถตอบคำถามได้โดยตรงถึงลักษณะของเลือดที่บริเวณหน้าตัดแผลของเนื้อเยื่อในฟันกับสภาวะจริงทางเนื้อเยื่อวิทยา วิธีการนี้จึงเป็นเพียงการคาดเดาจากสิ่งที่เกิดขึ้นเท่านั้น อย่างไรก็ตามการที่เลือดออกมากนั้นอาจมีส่วนที่ทำให้การรักษาไม่ประสบความสำเร็จได้ตามที่ควรเนื่องจากการที่มีก้อนลิ่มเลือดนั้นอาจไปขวางไม่ให้วัสดุปิดทับออกฤทธิ์ในการรักษาอย่างเต็มที่ และก้อนลิ่มเลือดก็ยังเป็นแหล่งอาหารที่ดีสำหรับเชื้อแบคทีเรียที่อาจจะยังหลงเหลืออยู่ รวมทั้งเมื่อมีการสลายของก้อนลิ่มเลือดไปแล้วจะทิ้งบริเวณที่เป็นช่องว่างเอาไว้ซึ่งจะเสี่ยงต่อการรั่วซึมได้ ดังนั้นการควบคุมการไหลของเลือด ณ จุดปิดทับนั้นยังคงเป็นสิ่งสำคัญที่ทันตแพทย์ไม่อาจจะละเลยได้ นอกเหนือไปจากการกำจัดเนื้อเยื่อในฟันที่อักเสบให้ได้มากที่สุด

การห้ามเลือดนั้นมีอยู่หลายวิธีแต่ก็ยังไม่สามารถระบุได้ว่าการห้ามเลือดแบบใดที่จะให้ผลการรักษาที่ดีกว่ากัน การห้ามเลือดมีตั้งแต่การใช้น้ำยาชนิดต่างชนิดต่างเช่นการใช้สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้นต่างๆ (0.5-6%) (Baratieri และคณะ, 1988; Matsuo และคณะ, 1996; Witherspoon และคณะ, 2006; Bogen และคณะ, 2008) คลอเฮกซีดีน (Mente และคณะ, 2010) หรือน้ำเกลือ (Shovelton และคณะ, 1971; Mejare และ Cvek, 1993;

Mass และ Zilberman, 1993, Barrieshi-Nusair และคณะ, 2006; Quidemat และคณะ, 2007) ชะล้างบริเวณแผลจนกระทั่งเลือดหยุดไหลไปได้เองที่พบในการทำพัลฟ์โพโตมีบางส่วนทั้งหมด หรืออาจใช้สำลีปลอดเชื้อชุบน้ำยาออกแรงกดทับเบาๆซึ่งพบในการศึกษาที่ทำด้วยวิธีการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงเป็นส่วนมาก หรือการทำพัลฟ์โพโตมี (Fitzgerald และ Heys, 1991; Caliskan, 1993; Caliskan, 1995; Santucci, 1999; DeRosa, 2006; El-Meligy และ Avery, 2006; Mente และคณะ, 2010) แต่การห้ามโดยใช้แรงกดนั้นอาจเสี่ยงต่อการผลักดันเอาเศษเนื้อฟันที่มีการติดเชื้อเข้าไปฝังในเนื้อเยื่อในฟันได้ ซึ่งส่งผลต่อการหายโดยตรง (Witherspoon และคณะ, 2006)

## 5.6 ผลของชนิดวัสดุที่ใช้ปิดทับเนื้อเยื่อในฟัน

จากการสืบค้นสามารถรวบรวมบทความที่ศึกษาเปรียบเทียบการรักษาด้วยวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในฟัน 2 ชนิดที่สนใจคือแคลเซียมไฮดรอกไซด์และเอ็มทีเอ จากการศึกษาของ Mente และคณะ (2010) พบว่าการใช้เอ็มทีเอเป็นวัสดุปิดทับในการรักษาด้วยการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงนั้นให้อัตราสำเร็จที่ดีกว่าการใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ (Mente และคณะ, 2010) ส่วนการรักษาแบบพัลฟ์โพโตมีและพัลฟ์โพโตมีบางส่วนนั้นไม่แตกต่างกัน (El-Meligy และ Avery, 2006; Qudeimat และคณะ, 2007) อย่างไรก็ตามการที่จะสรุปว่าการใช้วัสดุใดนั้นให้ผลที่ดีกว่ายังต้องการการศึกษาที่มีกลุ่มตัวอย่างมากกว่านี้หรือมีจำนวนการศึกษาที่มากกว่านี้จึงจะสามารถยืนยันผลของวัสดุที่มีผลต่อการพยากรณ์โรคได้ แต่ดูเหมือนว่ามีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนมาใช้เอ็มทีเอเข้ามาแทนที่แคลเซียมไฮดรอกไซด์มากขึ้น เนื่องจากผลการทดลองทั้งในสัตว์ทดลองและในมนุษย์นั้นการรักษาด้วยเอ็มทีเอให้ผลดีกว่าทั้งในแง่ของการหายที่ดีกว่า การอักเสบที่เกิดขึ้นน้อยกว่า และบางการศึกษาพบว่ามีการหายที่เร็วกว่าอีกด้วย (Pitt Ford และคณะ, 1996; Aeinechi และคณะ, 2003; Nair และคณะ, 2008)

## 5.7 ระยะเวลาสร้างรากฟันกับอัตราสำเร็จของการรักษา

แต่เดิมเชื่อกันว่าการรักษาด้วยวิธีไวทัลพัลฟ์เทอราฟีนั้นจะให้ผลที่ดีกว่าในฟันที่มีการสร้างรากไม่สมบูรณ์ หรือที่เรียกกันว่าฟันที่มีปลายรากเปิดนั้น (Cvek, 1978; Ward, 2002) เนื่องจากมีโอกาสที่ระบบไหลเวียนเลือดจะมาหล่อเลี้ยงได้มากกว่า (Takahashi, 1990) ดังนั้นโอกาสการหายของแผลน่าจะดีกว่า แม้ว่าจะยังไม่มีการศึกษายืนยันที่ชัดเจนดีพอถึงผลของการที่มี

ปลายรากเปิดถึงความสำเร็จในการรักษาออกมาก็ตาม แต่จากข้อมูลที่มีอยู่นั้นมีมากพอที่จะสกัดออกมาให้เห็นแนวโน้มดังกล่าวได้

จากการสกัดข้อมูลแยกส่วนออกมาเป็นการรักษาในฟันปลายรากเปิดและปลายรากปิดของการรักษาแต่ละวิธีโดยไม่ขึ้นกับเวลาในการติดตามผลพบว่าในการรักษาด้วยการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงนั้นฟันปลายรากปิดมีโอกาสพบกับการรักษาที่ล้มเหลวได้มากกว่าฟันปลายรากเปิดถึง 4.16 เท่าและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนในการรักษาด้วยการทำพัลฟ์โฟโตมีบางส่วนและการทำพัลฟ์โฟโตมีนั้นมีค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์เป็น 0.62 และ 1.44 ตามลำดับซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญดังแสดงในตารางที่ 8 และเมื่อยืนยันด้วยการคิดอัตราสำเร็จรวมแบบถ่วงน้ำหนักของการรักษาในฟันปลายรากเปิดเทียบกับฟันปลายรากปิดก็สอดคล้องกับผลในข้างต้นกล่าวคืออัตราสำเร็จของฟันปลายรากเปิดมากกว่าในการรักษาด้วยวิธีการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรง แต่ไม่มีความแตกต่างกันในการรักษาแบบพัลฟ์โฟโตมีบางส่วน และการรักษาด้วยพัลฟ์โฟโตมี (Shovelton และคณะ, 1971; Haskell และคณะ, 1978; Gallien และ Schuman, 1985; Zilberman และ Mass, 1989; Baratieri และ Monterio, 1989; Fitzgerald และ Heys, 1991; Caliskan, 1993; Mejare และ Cvek, 1993; Waly, 1995; Caliskan, 1995; Matsuo และคณะ, 1996; Nosrat และ Nosrat, 1998; Santucci, 1999; Barthel และคณะ, 2000; Teixeira และคณะ, 2001; DeRosa, 2006; El-Meligy และ Avery, 2006; Farsi และคณะ, 2006; Qudeimat และคณะ, 2007; Bogen และคณะ, 2008; Mente และคณะ, 2010)

อาจเป็นไปได้ว่าการที่ฟันปลายรากเปิดอาจช่วยเอื้อให้เกิดการหายของเนื้อเยื่อในฟันมากกว่าที่เป็นปัจจัยหลักที่จะทำให้เกิดการหาย ซึ่งปัจจัยหลักน่าจะเป็นการที่สามารถนำเอาเนื้อเยื่อที่มีการอักเสบออกไปให้มากที่สุดรวมทั้งพยายามให้เกิดสภาวะที่ดีที่เอื้อต่อการหายเช่นการใช้วัสดุที่มีความเข้ากันได้ดีกับเนื้อเยื่อในฟัน การควบคุมเลือดที่ดี และการบูรณะที่เหมาะสมมากกว่า

ตารางที่ 8 แสดงค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์ (Relative risk) ของการล้มเหลวในการรักษาไวทัลพัลพ์ เทอราพีวิธีต่างๆในฟันปลายรากปิดเมื่อเทียบกับฟันปลายรากเปิด

วิธีการรักษา	ความเสี่ยงสัมพัทธ์	ช่วงความเชื่อมั่น 95%
การปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรง	4.08	2.06-8.09*
พัลพ์โพโตมีบางส่วน	0.62	0.16-2.36
พัลพ์โพโตมี	1.51	0.65-3.54

\*ปลายรากปิดมีโอกาสเสี่ยงต่อการล้มเหลวในการรักษาด้วยวิธีการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงมากกว่าในฟันปลายรากเปิดอย่างมีนัยสำคัญ

## 5.8 ผลเสียของการรักษาด้วยวิธีไวทัลพัลพ์เทอราพี

แม้ว่าการรักษาด้วยไวทัลพัลพ์เทอราฟีนั้นจะมีอัตราสำเร็จที่สูงโดยเฉพาะในการทำพัลพ์โพโตมีบางส่วนและการทำพัลพ์โพโตมีแต่การรักษา ก็อาจเกิดผลที่ไม่พึงประสงค์ตามมาได้ เช่น การล้มเหลวของการรักษาซึ่งก็อาจจะมาจากการที่นำเอาส่วนที่มีการอักเสบหรือติดเชื้อออกได้ไม่หมด หรือมีการรั่วซึมที่วัสดุบูรณะ และการตีบตันของคลองรากฟันหรือโพรงฟัน

ในการรักษาทั้งแบบพัลพ์โพโตมีและพัลพ์โพโตมีบางส่วนนั้นพบว่าการล้มเหลวของการรักษาเกิดขึ้นส่วนใหญ่ในปีแรก และพบรูปแบบอาการและอาการแสดงทางคลินิกได้ทั้งการปวดของเนื้อเยื่อในฟันอย่างรุนแรง และการตายของเนื้อเยื่อในโดยที่ไม่มีอาการปวดใดๆมาก่อน (Mass และ Zilberman, 1993; Mejare และ Cvek, 1993; Caliskan, 1993; Caliskan, 1995; Waly, 1995; Teixeira และคณะ, 2001; DeRosa, 2005; Witherspoon และคณะ, 2006; Barrashi-Nusiar และคณะ, 2006; Qudeimat และคณะ, 2007) และในการรักษาด้วยวิธีการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงนั้นในการศึกษาที่เป็นการศึกษาไปข้างหน้าพบว่าการล้มเหลวของการรักษาจะเกิดขึ้นมากภายในปีแรกเช่นเดียวกัน (Shovelton และคณะ, 1978; Gallien และ Schuman, 1989; Fitzgerald และ Heys, 1991; Matsuo และคณะ, 1996; Santucci, 1999; Farsi และคณะ, 2006; El-Meligy และ Avery, 2006) แต่การรักษาที่ติดตามผลไปข้างหน้าที่ผ่านมาเกณฑ์คัดเข้านั้นจะมีการติดตามผลเพียงแค่ 1 ปีหรือ 2 ปีเท่านั้น อย่างไรก็ตามเมื่อมีการติดตามผลที่นานขึ้นซึ่งจะพบเป็นการศึกษาที่มีการตามผลย้อนหลัง จะพบว่าส่วนใหญ่มีอัตราสำเร็จที่ลดต่ำลง (Barthel และคณะ, 2000; Mente และคณะ, 2010) แม้ว่าจะมีการศึกษาที่ให้อัตราสำเร็จสูงอยู่บ้าง (Haskell และคณะ, 1978) แต่ในภาพรวมระยะยาวจากการใช้วิธีการทางสถิติในการ

คำนวณก็ยังพบว่ามีการล้มเหลวของการรักษาอยู่มากเมื่อติดตามผลนานขึ้นส่งผลให้อัตราสำเร็จโดยรวมต่ำลง แต่อาการและอาการแสดงทางคลินิกของการล้มเหลวของการรักษาด้วยวิธีการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงมีการกล่าวถึงน้อยมากซึ่งควรมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

การตีบตันของโพรงฟันและคลองรากฟันนั้นเกิดจากการที่เซลล์สร้างเนื้อฟันทำงานมากขึ้นอย่างผิดปกติ โดยส่วนมากจะพบในฟันแท้ที่มีการได้รับอุบัติเหตุโดยเฉพาะอย่างยิ่งการบาดเจ็บแบบฟันเคลื่อนจากแรงกระแทก (luxation) (Andreasen และคณะ, 1987) หรือการรักษาเนื้อเยื่อในฟันในฟันน้ำนม (Fong และ Davis, 2002) ส่วนการรักษาฟันแท้ที่มีการผุเผยเนื้อเยื่อในจากการศึกษาที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้านั้นพบว่ามียุทธวิธีการเกิดการตีบของคลองรากฟันน้อย (10%-21%) โดยอุบัติการณ์เกิดนั้นมักกล่าวถึงในการศึกษาเฉพาะบางการศึกษาเท่านั้นพบว่าการปิดทับเนื้อเยื่อในและการทำพัลฟ์โพโตมีนั้นพบได้ 0%-21% (Caliskan, 1993; Caliskan, 1995; El-Meligy และ Avery, 2006; Farsi และคณะ, 2006; Bogen และคณะ, 2008) ส่วนในการทำพัลฟ์โพโตมีบางส่วนนั้นการศึกษาที่กล่าวถึงเรื่องการตีบตันของคลองรากฟันนั้นพบว่าไม่มีซี่ใดเลยที่พบมีการตีบตันของคลองรากฟันหรือโพรงฟัน (Barrieshi-Nusiar และคณะ, 2006; Qudeimat และคณะ, 2007) นอกจากนี้ยังสังเกตพบว่าฟันที่เกิดการตีบตันนั้นมักเกิดกับฟันที่มีการพัฒนาของปลายรากฟันไม่สมบูรณ์โดยพบได้ประมาณ 17% (Farsi และคณะ, 2006; El-Meligy และ Avery, 2006) แม้ว่าการตีบตันของคลองรากฟันและโพรงฟันนั้นเป็นผลที่ทันตแพทย์ผู้รักษาไม่ยากให้เกิด แต่การตีบตันนี้ไม่ได้หมายถึงว่าฟันซี่ดังกล่าวนั้นจะเป็นฟันที่ล้มเหลวต่อการรักษา และไม่จำเป็นต้องได้รับการรักษาคลองรากฟันใดๆหากยังไม่เกิดการติดเชื้อของคลองรากฟันหรือการอักเสบของเนื้อเยื่อในฟัน (Walton และ Torabinejad, 2009)

## 5.9 การรักษาฟันแท้ที่ยังมีชีวิตมีการผุเผยเนื้อเยื่อในฟันด้วยการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมด

แม้ว่าการแก้ปัญหาด้วยการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดนั้นจะได้รับความน่าเชื่อถือมานานและดูเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการรักษาเนื้อเยื่อในฟันที่มีการอักเสบมาจากรอยโรคฟันผุ และสามารถบรรเทาความเจ็บปวดที่เกิดจากเนื้อเยื่อในฟันอักเสบได้เป็นอย่างดี (Oguntebi และคณะ, 1992) โดยพบว่าในระยะช่วงเวลาปีแรกนั้นการรักษาให้ผลดีมากมียุทธวิธีสำเร็จสูงถึง 95% (Engstorm และ Lundberg, 1965; Storms, 1969; Friedman และคณะ, 1995) อย่างไรก็ตามกระบวนการรักษาคลองรากฟันนี้ต้องมีการกำจัดเนื้อฟันที่ดีออกเพิ่มเติมเพื่อให้สะดวกต่อการล้าง



ขยาย และอุดคลองรากฟันได้ดี นอกเหนือไปจากการกำจัดเอาเนื้อฟันส่วนที่ติดเชื้อออก นอกจากนี้การรักษาคลองรากฟันอาจเสี่ยงต่อการเกิดการรักษาที่ผิดพลาดได้เช่น การเกิดการทะลุ การเอาเนื้อฟันออกมากเกินไปหรือการเบี่ยงเบนของการขยายคลองรากฟันออกไปจากแนวเดิม ซึ่งส่งผลโดยตรงกับการพยากรณ์โรค (Kerekes และ Tronstad, 1979; Sjögren และคณะ, 1990; Marquis และคณะ, 2006; Imura และคณะ, 2007) นอกจากนี้ถ้ายังไม่ได้รับการบูรณะที่เหมาะสมอาจเกิดการรั่วซึมที่ขอบวัสดุบูรณะซึ่งจะทำให้มีการติดเชื้อภายในคลองรากฟันซ้ำได้ (Vire, 1991; Ray และ Trope, 1995) และการรับรู้งานที่มากกระทำต่อฟันอาจสูญเสียไปบางส่วนด้วย จากเหตุผลรวมกันดังกล่าวนี้ อาจเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้อัตราสำเร็จของการรักษาคลองรากฟันในฟันที่ยังมีชีวิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเวลาผ่านไปมากกว่า 3 ปี (เฉลี่ยอยู่ที่ 4-6 ปี) (Engstrom และ Lundberg, 1965; Jokinen และคณะ, 1978; Friedman และคณะ, 2003; Farzaneh และคณะ, 2004; Imura และคณะ, 2007; Cotton และคณะ, 2008) แม้ว่าการศึกษานี้จะรวบรวมบทความที่รักษาคลองรากฟันที่ยังมีชีวิตได้น้อยกว่าปกติเมื่อเทียบกับการศึกษาอื่นเนื่องจากมีเกณฑ์การคัดเข้าของบทความที่รัดกุมกว่าก็ตาม อัตราสำเร็จรวมจากการถ่วงน้ำหนักก็ยังใกล้เคียงกับการทบทวนวรรณกรรมที่ออกมาก่อนหน้านี้ (Kojima และคณะ, 2004; Ng และคณะ, 2008)

แม้ว่าอัตราสำเร็จของการรักษาคลองรากฟันนั้นจะน้อยลงเมื่อมีระยะติดตามผลที่ยาวขึ้น แต่ด้วยเทคโนโลยีและความรู้ในปัจจุบันที่มีมากขึ้นนั้นมีส่วนช่วยให้คุณภาพของการรักษาดีขึ้นกว่าในอดีตไม่ว่าจะเป็นการใช้เทคนิคเกลียวไฟลิ่งร่วมกับการใช้เครื่องมือหมุน การพัฒนาวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการบูรณะต่างๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการศึกษาในระยะหลังๆ นั้นมีอัตราสำเร็จที่มากขึ้นแม้ว่าจะมีระยะติดตามผลการรักษาที่นานก็ตาม (Cotton และคณะ, 2008; Cheung และคณะ, 2009)

## 5.10 สรุปผลการศึกษา

สำหรับการรักษาฟันแท้ที่ยังมีชีวิตที่มีการเผยแพร่เนื้อเยื่อในฟันนั้นพบว่าผลของการรักษาด้วยการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงนั้นมีความไม่แน่นอนและมีแนวโน้มที่จะมีอัตราสำเร็จที่น้อยลงเมื่อเวลาผ่านไป ส่วนการรักษาด้วยวิธีการทำฟัลฟ์โพโตมีบางส่วน และฟัลฟ์โพโตมีนั้นให้ผลการรักษาที่แน่นอนและมีอัตราสำเร็จที่ค่อนข้างสูงและให้ผลการรักษาที่ไม่แตกต่างกันทั้งในฟันปลายรากเปิดและปลายรากปิด ส่วนการรักษาด้วยการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดพบว่าให้

ผลการรักษาที่ดีเช่นเดียวกันกันแม้ว่าจะมีอัตราสำเร็จลดลงเมื่อติดตามผลการรักษานานขึ้น ดังนั้น การรักษาฟันแท้ที่ยังมีชีวิตที่มีการผูกเนื้อเยื่อในฟันด้วยวิธีการไวทัลพัลพ์เทอราฟีนั้นควร พิจารณาเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการรักษานอกเหนือไปจากการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำพัลพ์โพโตมีบางส่วน และพัลพ์โพโตมี

การศึกษาภายในอนาคตข้างหน้าควรเน้นให้มีการออกแบบระเบียบวิธีการวิจัยที่ รัดกุมมากกว่านี้เช่น การรวบรวมตัวอย่างที่ต้องมีแบบแผนชัดเจน การกำหนดลักษณะของ ตัวอย่าง วิธีการรักษา เกณฑ์ในการประเมินที่ชัดเจน รวมทั้งจำนวนตัวอย่างที่ต้องมีมากพอในการ วิเคราะห์ปัจจัยทางคลินิกที่อาจมีผลต่อการรักษาได้ โดยที่อาจไม่จำเป็นต้องมีการทดลอง เปรียบเทียบผลการรักษาของการรักษามากกว่าหนึ่งชนิด การทำวิจัยด้วยการติดตามผลการรักษา ไม่ว่าจะเป็นการติดตามผลไปข้างหน้าหรือย้อนหลังของการรักษาชนิดเดียวที่มีการออกแบบวิจัยที่ ดีและรัดกุมก็เพียงพอแล้วต่อการเป็นหลักฐานอ้างอิงที่ดีใช้ในการรักษาของทันตแพทย์



ศูนย์วิทยุทันตวิทยา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## รายการอ้างอิง

- Aeinehchi, M.; Eslami, B.; Ghanbariha, M.; and Saffar, A. S. Mineral trioxide aggregate (MTA) and calcium hydroxide as pulp-capping agents in human teeth: a preliminary report. Int. Endod. J. 36 (Mar 2003): 225-231.
- Al-Hiyasat, A. S.; Barrieshi-Nusair, K. M.; and Al-Omari, M. A. The radiographic outcomes of direct pulp-capping procedures performed by dental students: a retrospective study. J. Am. Dent. Assoc. 137 (Dec 2006): 1699-1705.
- Allen, I. E., and Olkin, I. Estimating time to conduct a meta-analysis from number of citations retrieved. J. A. M. A. 282 (Aug 1999): 634-635.
- American board of endodontics. Endodontic diagnosis terminology. 2007, cited in Handysides, R. A.; Jaramillo, D. E.; Ingle, J. I. Diagnosis of endodontic disease: A. endodontic examination. Ingle, J. J.; Bakland, L. K.; Baumgartner, J. C. Ingle's Endodontics. 520-531. Hamilton, BC Decker Inc: 2009.
- Andreasen, F. M.; Zhijie, Y.; Thomsen, B. L.; Andersen, P. K. Occurrence of pulp canal obliteration after luxation injuries in the permanent dentition. Endod. Dent. Traumatol. 3 (Jun 1987): 103-115.
- Baratieri, L. N.; Monteiro, S., Jr.; and Caldeira de Andrada, M. A. Pulp curettage--surgical technique. Quintessence. Int. 20 (Apr 1989): 285-293.
- Barrieshi-Nusair, K. M., and Qudeimat, M. A. A prospective clinical study of mineral trioxide aggregate for partial pulpotomy in cariously exposed permanent teeth. J. Endod. 32 (Aug 2006): 731-735.
- Barthel, C. R.; Rosenkranz, B.; Leuenberg, A.; and Roulet, J. F. Pulp capping of carious exposures: treatment outcome after 5 and 10 years: a retrospective study. J. Endod. 26 (Sep 2000): 525-528.
- Baume, L. J. Dental pulp conditions in relation to carious lesions. Int. Dent. J. 20 (Jun 1970): 309-337.
- Bergenholtz, G. Effect of bacterial products on inflammatory reactions in the dental pulp. Scand. J. Dent. Res. 85 (Jan-Feb 1977): 122-129.

- Bergenholtz, G. Inflammatory response of the dental pulp to bacterial irritation. J. Endod. 7 (Mar 1981): 100-104.
- Bergenholtz, G., and Spangberg, L. Controversies in Endodontics. Crit. Rev. Oral Biol. Med. 15 (Apr-Jun 2004): 99-114.
- Bjørndal, L., and Darvann, T. A light microscopic study of odontoblastic and non-odontoblastic cells involved in tertiary dentinogenesis in well-defined cavitated carious lesions. Caries. Res. 33 (Jan-Feb 1999): 50-60.
- Bjørndal, L.; Mjør, I. A. Dental caries: Characteristics of lesions and pulpal reactions. Bjørndal, L., Pulp-dentine biology in restoration dentistry, 55-76. Carol Stream, IL : Quintessence Publishing Co, Inc, 2002.
- Bjørndal, L., and Thylstrup, A. A structural analysis of approximal enamel caries lesions and subjacent dentin reactions. Eur. J. Oral. Sci. 103 (Feb 1995): 25-31.
- Bogen, G.; Kim, J. S.; and Bakland, L. K. Direct pulp capping with mineral trioxide aggregate: an observational study. J. Am. Dent. Assoc. 139 (Mar 2008): 305-315; quiz 305-315.
- Brannstrom, M., and Astrom, A. The hydrodynamics of the dentine; its possible relationship to dentinal pain. Int. Dent. J. 22 (Jun 1972): 219-227.
- Brannstrom, M., and Lind, P. O. Pulpal response to early dental caries. J. Dent. Res. 44 (Sep-Oct 1965): 1045-1050.
- Caliskan, M. K. Pulpotomy of carious vital teeth with periapical involvement. Int. Endod. J. 28 (May 1995): 172-176.
- Caliskan, M. K. Success of pulpotomy in management of hyperplastic pulpitis. Int. Endod. J. 26 (Mar 1993): 142-148.
- Caplan, D. J.; Cai, J.; Yin, G.; and White, B. A. Root canal filled versus non-root canal filled teeth: a retrospective comparison of survival times. J. Public. Health. Dent. 65 (Spring 2005): 90-96.
- Chalmers, I., and Haynes, B. Reporting, updating, and correcting systematic reviews of the effects of health care. B. M. J. 309 (Oct 1994): 862-865.

- Cheung, G. S., and Liu, C. S. A retrospective study of endodontic treatment outcome between nickel-titanium rotary and stainless steel hand filing techniques. J. Endod. 35 (Jul 2009): 938-943.
- Christensen, G. J. Pulp capping 1998. J. Am. Dent. Assoc. 129 (Sep 1998): 1297-1299.
- Cook, D. J.; Mulrow, C. D.; and Haynes, R. B. Systematic reviews: synthesis of best evidence for clinical decisions. Ann. Intern. Med. 126 (Mar 1997): 376-380.
- Cotton, T. P.; Schindler, W. G.; Schwartz, S. A.; Watson, W. R.; and Hargreaves, K. M. A retrospective study comparing clinical outcomes after obturation with Resilon/Epiphany or Gutta-Percha/Kerr sealer. J. Endod. 34 (Jul 2008): 789-797.
- Cotton, W. R. Bacterial contamination as a factor in healing of pulp exposures. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 38 (Sep 1974): 441-450.
- Counsell, C. Formulating questions and locating primary studies for inclusion in systematic reviews. Ann. Intern. Med. 127 (Sep 1997): 380-387.
- Cox, C. F. Evaluation and treatment of bacterial microleakage. Am. J. Dent. 7 (Oct 1994): 293-295.
- Cox, C. F., and Bergenholtz, G. Healing sequence in capped inflamed dental pulps of Rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). Int. Endod. J. 19 (May 1986): 113-120.
- Cox, C. F.; Bergenholtz, G.; Heys, D. R.; Syed, S. A.; Fitzgerald, M.; and Heys, R. J. Pulp capping of dental pulp mechanically exposed to oral microflora: a 1-2 year observation of wound healing in the monkey. J. Oral. Pathol. 14 (Feb 1985): 156-168.
- Cox, C. F.; Subay, R. K.; Ostro, E.; Suzuki, S.; and Suzuki, S. H. Tunnel defects in dentin bridges: their formation following direct pulp capping. Oper. Dent. 21 (Jan-Feb 1996): 4-11.
- Cvek, M. A clinical report on partial pulpotomy and capping with calcium hydroxide in permanent incisors with complicated crown fracture. J. Endod. 4 (Aug 1978): 232-237.
- Cvek, M.; Cleaton-Jones, P.; Austin, J.; Lownie, J.; Kling, M.; and Fatti, P. Pulp revascularization in reimplanted immature monkey incisors--predictability and



- the effect of antibiotic systemic prophylaxis. Endod. Dent. Traumatol. 6 (Aug 1990): 157-169.
- DeRosa, T. A retrospective evaluation of pulpotomy as an alternative to extraction. Gen. Dent. 54 (Jan-Feb 2006): 37-40.
- Dummer, P. M.; Hicks, R.; and Huws, D. Clinical signs and symptoms in pulp disease. Int. Endod. J. 13 (Jan 1980): 27-35.
- Eghbal, M. J.; Asgary, S.; Baglue, R. A.; Parirokh, M.; and Ghoddusi, J. MTA pulpotomy of human permanent molars with irreversible pulpitis. Aust. Endod. J. 35 (Apr 2009): 4-8.
- El-Meligy, O. A., and Avery, D. R. Comparison of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide as pulpotomy agents in young permanent teeth (apexogenesis). Pediatr. Dent. 28 (Sep-Oct 2006): 399-404.
- Engstrom, B., and Lundberg, M. The correlation between positive culture and the prognosis of root canal therapy after pulpectomy. Odontol. Revy. 16 (Apr 1965): 193-203.
- Early Breast Cancer Trialists Collaborative group. Effects of adjuvant tamoxifen and of cytotoxic therapy on mortality in early breast cancer. An overview of 61 randomized trials among 28,896 women. Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group. N. Engl. J Med. 319 (Dec 1988): 1681-1692.
- Faoud, A. F. Molecular mediators for pulpal inflammation. Hargreaves, K. M.; Goodis, H. E. Seltzer and Bender's Dental pulp, 247-280. Carol Stream, IL : Quintessence Publishing Co, Inc, 2002.
- Farsi, N.; Alamoudi, N.; Balto, K.; and Al Mushayt, A. Clinical assessment of mineral trioxide aggregate (MTA) as direct pulp capping in young permanent teeth. J. Clin. Pediatr. Dent. 31 (Winter 2006): 72-76.
- Farzaneh, M.; Abitbol, S.; and Friedman, S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study. Phases I and II: Initial treatment. J. Endod. 30 (Sep 2004): 627-633.

- Fitzgerald, M.; Chiego, D. J., Jr.; and Heys, D. R. Autoradiographic analysis of odontoblast replacement following pulp exposure in primate teeth. Arch. Oral Biol. 35 (Sep 1990): 707-715.
- Fitzgerald, M., and Heys, R. J. A clinical and histological evaluation of conservative pulpal therapy in human teeth. Oper. Dent. 16 (May-Jun 1991): 101-112.
- Friedman, S.; Abitbol, S.; and Lawrence, H. P. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase 1: initial treatment. J. Endod. 29 (Dec 2003): 787-793.
- Friedman, S.; Lost, C.; Zarrabian, M.; and Trope, M. Evaluation of success and failure after endodontic therapy using a glass ionomer cement sealer. J. Endod. 21 (Jul 1995): 384-390.
- Fong, C. D.; Davis, M. J. Partial pulpotomy for immature permanent teeth, its present and future. Pediatr. Dent. 24 (Jan-Feb 2002): 29-32.
- Fuks, A. B.; Gavra, S.; and Chosack, A. Long-term followup of traumatized incisors treated by partial pulpotomy. Pediatr. Dent. 15 (Sep-Oct 1993): 334-336.
- Gallien, G. S., Jr., and Schuman, N. J. Local versus general anesthesia: a study of pulpal response in the treatment of cariously exposed teeth. J. Am. Dent. Assoc. 111 (Oct 1985): 599-601.
- Garfunkel, A.; Sela, J.; and Ulmansky, M. Dental pulp pathosis. Clinicopathologic correlations based on 109 cases. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 35 (Jan 1973): 110-117.
- Gesi, A.; Hakeberg, M.; Warfvinge, J.; and Bergenholtz, G. Incidence of periapical lesions and clinical symptoms after pulpectomy--a clinical and radiographic evaluation of 1- versus 2-session treatment. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 101 (Mar 2006): 379-388.
- Glass, R. L., and Zander, H. A. Pulp healing. J. Dent. Res. 28 (Apr 1949): 97-107.
- Glaasziou, P.; Irwing, L.; Bain, C.; Colditz, G. Systematic reviews in health care: A practical guide. 1<sup>st</sup> ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2001.
- Granath, L. E., and Hagman, G. Experimental pulpotomy in human bicuspid with reference to cutting technique. Acta. Odontol. Scand. 29 (Jun 1971): 155-163.

- Haskell, E. W.; Stanley, H. R.; Chellemi, J.; and Stringfellow, H. Direct pulp capping treatment: a long-term follow-up. J. Am. Dent. Assoc. 97 (Oct 1978): 607-612.
- Heide, S. Pulp reaction to exposure for 4, 24 and 168 hours. J. Dent. Res. 59 (Nov 1980): 1910-1921.
- Heys, R. J.; Heys, D. R.; and Fitzgerald, M. Histological evaluation of microfilled and conventional composite resins on monkey dental pulps. Int. Endod. J. 18 (Oct 1985): 260-266.
- Higgins, J. P. T.; Green, H. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. 1<sup>st</sup> ed. West sussex : Wiley-Blackwell, 2009.
- Holland, G.R.; Walton, R.E. Diagnosis and treatment planning. Torabinejad, M.; Walton, R. E. Endodontics: Principle and practice, 68-93. Missouri : Saunders Elsevier, 2009.
- Hørsted-Bindslev, P; Bergenholtz, G. Treatment of vital pulp. Bergenholtz, G Hørsted-Bindslev., P; Reit, C. Textbook of endodontology, 47-72. Iowa :Blackwell Munksgaard, 2010.
- Hørsted, P.; Sandergaard, B.; Thylstrup, A.; El Attar, K.; and Fejerskov, O. A retrospective study of direct pulp capping with calcium hydroxide compounds. Endod. Dent. Traumatol. 1 (Feb 1985): 29-34.
- Imura, N.; Pinheiro, E. T.; Gomes, B. P.; Zaia, A. A.; Ferraz, C. C.; and Souza-Filho, F. J. The outcome of endodontic treatment: a retrospective study of 2000 cases performed by a specialist. J. Endod. 33 (Nov 2007): 1278-1282.
- Izumi, T.; Kobayashi, I.; Okamura, K.; and Sakai, H. Immunohistochemical study on the immunocompetent cells of the pulp in human non-carious and carious teeth. Arch. Oral Biol. 40 (Jul 1995): 609-614.
- Jokinen, M. A.; Kotilainen, R.; Poikkeus, P.; Poikkeus, R.; and Sarkki, L. Clinical and radiographic study of pulpectomy and root canal therapy. Scand. J. Dent. Res. 86 (Sep 1978): 366-373.
- Takehashi, S.; Stanley, H. R.; and Fitzgerald, R. J. The Effects of Surgical Exposures of Dental Pulps in Germ-Free and Conventional Laboratory Rats. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 20 (Sep 1965): 340-349.

- Kerekes, K., and Tronstad, L. Long-term results of endodontic treatment performed with a standardized technique. J. Endod. 5 (Mar 1979): 83-90.
- Kojima, K.; Inamoto, K.; Nagamatsu, K.; Hara, A.; Nakata, K.; Morita, I.; Nakagaki, H.; and Nakamura, H. Success rate of endodontic treatment of teeth with vital and nonvital pulps. A meta-analysis. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 97 (Jan 2004): 95-99.
- Koncke, A. Treatment of deep carious lesions. Int. Dent. J. 20 (Jun 1970): 338-343.
- Langeland, K. Tissue response to dental caries. Endod. Dent. Traumatol. 3 (Aug 1987): 149-171.
- Lim, K. C., and Kirk, E. E. Direct pulp capping: a review. Endod. Dent. Traumatol. 3 (Oct 1987): 213-219.
- Lundy, T., and Stanley, H. R. Correlation of pulpal histopathology and clinical symptoms in human teeth subjected to experimental irritation. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 27 (Feb 1969): 187-201.
- Magloire, H.; Bouvier, M.; and Joffre, A. Odontoblast response under carious lesions. Proc. Finn. Dent. Soc. 88 Suppl 1 (May 1992): 257-274.
- Marquis, V. L.; Dao, T.; Farzaneh, M.; Abitbol, S.; and Friedman, S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase III: initial treatment. J. Endod. 32 (Apr 2006): 299-306.
- Mass, E., and Zilberman, U. Clinical and radiographic evaluation of partial pulpotomy in carious exposure of permanent molars. Pediatr. Dent. 15 (Jul-Aug 1993): 257-259.
- Matsuo, T.; Nakanishi, T.; Shimizu, H.; and Ebisu, S. A clinical study of direct pulp capping applied to carious-exposed pulps. J. Endod. 22 (Oct 1996): 551-556.
- Mejare, I., and Cvek, M. Partial pulpotomy in young permanent teeth with deep carious lesions. Endod. Dent. Traumatol. 9 (Dec 1993): 238-242.
- Mente, J.; Geletneky, B.; Ohle, M.; Koch, M. J.; Friedrich Ding, P. G.; Wolff, D.; Dreyhaupt, J.; Martin, N.; Staehle, H. J.; and Pfefferle, T. Mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide direct pulp capping: an analysis of the clinical treatment outcome. J. Endod. 36 (May 2010): 806-813.

- Mestrener, S. R.; Holland, R.; and Dezan, E., Jr. Influence of age on the behavior of dental pulp of dog teeth after capping with an adhesive system or calcium hydroxide. Dent. Traumatol. 19 (Oct 2003): 255-261.
- Mitchell, D. F., and Tarplee, R. E. Painful pulpitis; a clinical and microscopic study. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 13 (Nov 1960): 1360-1370.
- Miyashita, H.; Worthington, H. V.; Qualtrough, A.; and Plasschaert, A. Pulp management for caries in adults: maintaining pulp vitality. Cochrane Database Syst. Rev. (Feb 2007): CD004484.
- Moller, A. J.; Fabricius, L.; Dahlen, G.; Ohman, A. E.; and Heyden, G. Influence on periapical tissues of indigenous oral bacteria and necrotic pulp tissue in monkeys. Scand. J. Dent. Res. 89 (Dec 1981): 475-484.
- Mulrow, C. D.; Cook, D. J.; and Davidoff, F. Systematic reviews: critical links in the great chain of evidence. Ann. Intern. Med. 126 (Mar 1997): 389-391.
- Nair, P. N.; Duncan, H. F.; Pitt Ford, T. R.; and Luder, H. U. Histological, ultrastructural and quantitative investigations on the response of healthy human pulps to experimental capping with mineral trioxide aggregate: a randomized controlled trial. Int. Endod. J. 41 (Feb 2008): 128-150.
- Narhi, M.; Virtanen, A.; Kuhta, J.; and Huopaniemi, T. Electrical stimulation of teeth with a pulp tester in the cat. Scand. J. Dent. Res. 87 (Feb 1979): 32-38.
- Ng, Y. L.; Mann, V.; Rahbaran, S.; Lewsey, J.; and Gulabivala, K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature -- Part 2. Influence of clinical factors. Int. Endod. J. 41 (Jan 2008): 6-31.
- Nosrat, I. V., and Nosrat, C. A. Reparative hard tissue formation following calcium hydroxide application after partial pulpotomy in cariously exposed pulps of permanent teeth. Int. Endod. J. 31 (May 1998): 221-226.
- Oguntebi, B. R.; DeSchepper, E. J.; Taylor, T. S.; White, C. L.; and Pink, F. E. Postoperative pain incidence related to the type of emergency treatment of symptomatic pulpitis. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 73 (Apr 1992): 479-483.

- Ørstavik, D.; Pitt Ford, T. R. Apical periodontitis: Microbial infection and host responses. Ørstavik, D.; Pitt Ford, T. R., Essential endodontology, 1-9. Oxford : Blackwell Munksgaard, 2008.
- Ou, K. L.; Chang, C. C.; Chang, W. J.; Lin, C. T.; Chang, K. J.; and Huang, H. M. Effect of damping properties on fracture resistance of root filled premolar teeth: a dynamic finite element analysis. Int. Endod. J. 42 (Aug 2009): 694-704.
- Owatz, C. B.; Khan, A. A.; Schindler, W. G.; Schwartz, S. A.; Keiser, K.; and Hargreaves, K. M. The incidence of mechanical allodynia in patients with irreversible pulpitis. J. Endod. 33 (May 2007): 552-556.
- Oxman, A. D., and Guyatt, G. H. Validation of an index of the quality of review articles. J. Clin. Epidemiol. 44 (Nov 1991): 1271-1278.
- Oxford Centre for Evidence-based Medicine-Levels of Evidence (2009). <http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025>, 2009
- Petersson, K.; Söderström, C.; Kiani-Anaraki, M.; and Lévy, G. Evaluation of the ability of thermal and electrical tests to register pulp vitality. Endod. Dent. Traumatol. 15 (June 1999): 127-131.
- Petitti, D. B. Meta-analysis, decision analysis and cost-effectiveness analysis. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford : Oxford University Press, Inc, 2000.
- Qudeimat, M. A.; Barrieshi-Nusair, K. M.; and Owais, A. I. Calcium hydroxide vs mineral trioxide aggregates for partial pulpotomy of permanent molars with deep caries. Eur. Arch. Paediatr. Dent. 8 (Jun 2007): 99-104.
- Randow, K., and Glantz, P. O. On cantilever loading of vital and non-vital teeth. An experimental clinical study. Acta. Odontol. Scand. 44 (Oct 1986): 271-277.
- Ray, H. A., and Trope, M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. Int. Endod. J. 28 (Jan 1995): 12-18.
- Santucci, P. J. Dycal versus Nd:YAG laser and Vitrebond for direct pulp capping in permanent teeth. J. Clin. Laser Med. Surg. 17 (Apr 1999): 69-75.
- Seltzer, S. Classification of pulpal pathosis. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 34 (Aug 1972): 269-287.



- Seltzer, S.; Bender, I. B.; and Ziontz, M. The Dynamics of Pulp Inflammation: Correlations between Diagnostic Data and Actual Histologic Findings in the Pulp. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 16 (Aug 1963): 969-977.
- Shea, B. J.; Hamel, C.; Wells, G. A.; Bouter, L. M.; Kristjansson, E.; Grimshaw, J.; Henry, D. A.; and Boers, M. AMSTAR is a reliable and valid measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. J. Clin. Epidemiol. 62 (Oct 2009): 1013-1020.
- Shovelton, D. S.; Friend, L. A.; Kirk, E. E.; and Rowe, A. H. The efficacy of pulp capping materials. A comparative trial. Br. Dent. J. 130 (May 1971): 385-391.
- Sigurdsson, A. Clinical manifestation and diagnosis. Ørstavik, D.; Pitt Ford, T.R., Essential endodontology, 235-261. Oxford : Blackwell Munksgaard, 2008
- Sjogren, U.; Hagglund, B.; Sundqvist, G.; and Wing, K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. J. Endod. 16 (Oct 1990): 498-504.
- Smith, A. J.; Cassidy, N.; Perry, H.; Begue-Kirn, C.; Ruch, J. V.; and Lesot, H. Reactionary dentinogenesis. Int. J. Dev. Biol. 39 (Feb 1995): 273-280.
- Spångberg, L. S. W. Treatment of teeth without apical periodontitis. Ørstavik, D.; Pitt Ford, T. R., Essential endodontology, 316-346. Oxford : Blackwell Munksgaard, 2008.
- Storms, J. L. Factors that influence the success of endodontic treatment. J. Can. Dent. Assoc. (Tor) 35 (Feb 1969): 83-97.
- Suzuki, S.; Cox, C. F.; and White, K. C. Pulpal response after complete crown preparation, dentinal sealing, and provisional restoration. Quintessence. Int. 25 (Jul 1994): 477-485.
- Swift, E. J., Trope, M., Ritter, A. V. Vital pulp therapy for mature tooth - can it work? Endod. Topics. 5 (July 2003): 49-56.
- Takahashi, K. Changes in the pulpal vasculature during inflammation. J. Endod. 16 (Feb 1990): 92-97.
- Teixeira, L. S.; Demarco, F. F.; Coppola, M. C.; and Bonow, M. L. Clinical and radiographic evaluation of pulpotomies performed under intrapulpal injection of anaesthetic solution. Int. Endod. J. 34 (Sep 2001): 440-446.

- Torabinejad, M.; Anderson, P.; Bader, J.; Brown, L. J.; Chen, L. H.; Goodacre, C. J.; Kattadiyil, M. T.; Kutsenko, D.; Lozada, J.; Patel, R.; Petersen, F.; Puterman, I.; and White, S. N. Outcomes of root canal treatment and restoration, implant-supported single crowns, fixed partial dentures, and extraction without replacement: a systematic review. J. Prosthet. Dent. 98 (Oct 2007): 285-311.
- Torabinejad, M.; Corr, R.; Handysides, R.; and Shabahang, S. Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systematic review. J. Endod. 35 (Jul 2009): 930-937.
- Torabinejad, M.; Lozada, J.; Puterman, I.; and White, S. N. Endodontic therapy or single tooth implant? A systematic review. J. Calif. Dent. Assoc. 36 (Jun 2008): 429-437.
- Torabinejad, M.; Shabahang, S. Pulp and periapical pathosis. Torabinejad, M.; Walton, R. E. Endodontics: Principle and practice, 49-67. Missouri : Saunders Elsevier, 2009.
- Tronstad, L., and Mjor, I. A. Capping of the inflamed pulp. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 34 (Sep 1972): 477-485.
- Trope, M.; McDougal, R.; Levin, L.; May, K. N., Jr.; and Swift, E. J., Jr. Capping the inflamed pulp under different clinical conditions. J. Esthet. Restor. Dent. 14 (Noe-Dec 2002): 349-357.
- Trowbridge, H. O. Pathogenesis of pulpitis resulting from dental caries. J. Endod. 7 (Feb 1981): 52-60. Trowbridge, H.O. Histology of pulpal inflammation. Hargreaves, K. M.; Goodis, H. E. Seltzer and Bender's Dental pulp, 227-246. Carol Stream, IL : Quintessence Publishing Co, Inc, 2002.
- Vahl, J.; Hoehling, H. J.; and Frank, R. M. [Electron Diffraction of Rhombohedral Crystals in Carious Dentin.]. Arch. Oral Biol. 11 (May-Jun 1964): 315-320.
- Vandenbroucke, J. P.; von Elm, E.; Altman, D. G.; Gotzsche, P. C.; Mulrow, C. D.; Pocock, S. J.; Poole, C.; Schlesselman, J. J.; and Egger, M. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): explanation and elaboration. PLoS. Med. 4 (Oct 16 2007): e297.

- Vire, D. E. Failure of endodontically treated teeth: classification and evaluation. J. Endod. 17 (Jul 1991): 338-342.
- Waly, N. G. A five-year comparative study of calcium hydroxide-glutaraldehyde pulpotomies versus calcium hydroxide pulpotomies in young permanent molars. Egypt. Dent. J. 41 (Jan 1995): 993-1000.
- Ward, J. Vital pulp therapy in cariously exposed permanent teeth and its limitations. Aust. Endod. J. 28 (Apr 2002): 29-37.
- Witherspoon, D. E. Vital pulp therapy with new materials: new directions and treatment perspectives--permanent teeth. Pediatr. Dent. 30 (May-Jun 2008): 220-224.
- Witherspoon, D. E.; Small, J. C.; and Harris, G. Z. Mineral trioxide aggregate pulpotomies: a case series outcomes assessment. J. Am. Dent. Assoc. 137 (May 2006): 610-618.
- Zilberman, U.; Mass, E.; and Sarnat, H. Partial pulpotomy in carious permanent molars. Am. J. Dent. 2 (Aug 1989): 147-150.



ศูนย์วิทยุทันตกรรม  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 เกณฑ์การให้ความน่าเชื่อถือของบทความวิชาการของ Oxford centre for evidence-based medicine ฉบับปรับปรุงปี 2009

Oxford Centre for Evidence-based Medicine Levels of Evidence (March 2009)

(for definitions of terms used see glossary at <http://www.cebm.net/?o=1116>)

Level	Therapy/Prevention, Aetiology/Harm	Prognosis	Diagnosis	Differential diagnosis/symptom prevalence study	Economic and decision analyses
1a	SR (with homogeneity*) of RCTs	SR (with homogeneity*) of inception cohort studies; CDR† validated in different populations	SR (with homogeneity*) of Level 1 diagnostic studies; CDR† with 1b studies from different clinical centres	SR (with homogeneity*) of prospective cohort studies	SR (with homogeneity*) of Level 1 economic studies
1b	Individual RCT (with narrow Confidence Interval‡)	Individual inception cohort study with > 80% follow-up; CDR† validated in a single population	Validating** cohort study with good††† reference standards; or CDR† tested within one clinical centre	Prospective cohort study with good follow-up****	Analysis based on clinically sensible costs or alternatives; systematic review(s) of the evidence; and including multi-way sensitivity analyses
1c	All or none§	All or none case-series	Absolute SpPins and SnNouts††	All or none case-series	Absolute better-value or worse-value analyses ††††
2a	SR (with homogeneity*) of cohort studies	SR (with homogeneity*) of either retrospective cohort studies or untreated control groups in RCTs	SR (with homogeneity*) of Level >2 diagnostic studies	SR (with homogeneity*) of 2b and better studies	SR (with homogeneity*) of Level >2 economic studies
2b	Individual cohort study (including low quality RCT; e.g., <80% follow-up)	Retrospective cohort study or follow-up of untreated control patients in an RCT; Derivation of CDR† or validated on split-sample§§§ only	Exploratory** cohort study with good††† reference standards; CDR† after derivation, or validated only on split-sample§§§ or databases	Retrospective cohort study, or poor follow-up	Analysis based on clinically sensible costs or alternatives; limited review(s) of the evidence, or single studies; and including multi-way sensitivity analyses
2c	"Outcomes" Research;	"Outcomes"		Ecological studies	Audit or outcomes



	Ecological studies	Research			research
3a	SR (with homogeneity*) of case-control studies		SR (with homogeneity*) of 3b and better studies	SR (with homogeneity*) of 3b and better studies	SR (with homogeneity*) of 3b and better studies
3b	Individual Case-Control Study		Non-consecutive study; or without consistently applied reference standards	Non-consecutive cohort study, or very limited population	Analysis based on limited alternatives or costs, poor quality estimates of data, but including sensitivity analyses incorporating clinically sensible variations.
4	Case-series (and poor quality cohort and case-control studies§§)	Case-series (and poor quality prognostic cohort studies***)	Case-control study, poor or non-independent reference standard	Case-series or superseded reference standards	Analysis with no sensitivity analysis
5	Expert opinion without explicit critical appraisal, or based on physiology, bench research or "first principles"	Expert opinion without explicit critical appraisal, or based on physiology, bench research or "first principles"	Expert opinion without explicit critical appraisal, or based on physiology, bench research or "first principles"	Expert opinion without explicit critical appraisal, or based on physiology, bench research or "first principles"	Expert opinion without explicit critical appraisal, or based on economic theory or "first principles"

Produced by Bob Phillips, Chris Ball, Dave Sackett, Doug Badenoch, Sharon Straus, Brian Haynes, Martin Dawes since November 1998. Updated by Jeremy Howick March 2009.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## Notes

Users can add a minus-sign "-" to denote the level of that fails to provide a conclusive answer because:

*EITHER* a single result with a wide Confidence Interval

*OR* a Systematic Review with troublesome heterogeneity.

Such evidence is inconclusive, and therefore can only generate Grade D recommendations.

*	By homogeneity we mean a systematic review that is free of worrisome variations (heterogeneity) in the directions and degrees of results between individual studies. Not all systematic reviews with statistically significant heterogeneity need be worrisome, and not all worrisome heterogeneity need be statistically significant. As noted above, studies displaying worrisome heterogeneity should be tagged with a "-" at the end of their designated level.
†	Clinical Decision Rule. (These are algorithms or scoring systems that lead to a prognostic estimation or a diagnostic category.)
‡	See note above for advice on how to understand, rate and use trials or other studies with wide confidence intervals.
§	Met when all patients died before the Rx became available, but some now survive on it; or when some patients died before the Rx became available, but none now die on it.
§§	By poor quality cohort study we mean one that failed to clearly define comparison groups and/or failed to measure exposures and outcomes in the same (preferably blinded), objective way in both exposed and non-exposed individuals and/or failed to identify or appropriately control known confounders and/or failed to carry out a sufficiently long and complete follow-up of patients. By poor quality case-control study we mean one that failed to clearly define comparison groups and/or failed to measure exposures and outcomes in the same (preferably blinded), objective way in both cases and controls and/or failed to identify or appropriately control known confounders.
§§ §	Split-sample validation is achieved by collecting all the information in a single tranche, then artificially dividing this into "derivation" and "validation" samples.
††	An "Absolute SpPin" is a diagnostic finding whose Specificity is so high that a Positive result rules-in the diagnosis. An "Absolute SnNout" is a diagnostic finding whose Sensitivity is so high that a Negative result rules-out the diagnosis.
‡‡	Good, better, bad and worse refer to the comparisons between treatments in terms of their clinical risks and benefits.
†† †	Good reference standards are independent of the test, and applied blindly or objectively to applied to all patients. Poor reference standards are haphazardly applied, but still independent of the test. Use of a non-independent reference standard (where the 'test' is included in the 'reference', or where the 'testing' affects the 'reference') implies a level 4 study.
†† ††	Better-value treatments are clearly as good but cheaper, or better at the same or reduced cost. Worse-value treatments are as good and more expensive, or worse and the equally or more expensive.

**	Validating studies test the quality of a specific diagnostic test, based on prior evidence. An exploratory study collects information and trawls the data (e.g. using a regression analysis) to find which factors are 'significant'.
***	By poor quality prognostic cohort study we mean one in which sampling was biased in favour of patients who already had the target outcome, or the measurement of outcomes was accomplished in <80% of study patients, or outcomes were determined in an unblinded, non-objective way, or there was no correction for confounding factors.
*** *	Good follow-up in a differential diagnosis study is >80%, with adequate time for alternative diagnoses to emerge (for example 1-6 months acute, 1 - 5 years chronic)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เกณฑ์การให้คะแนนคุณภาพของการศึกษาตาม Torabinejad และคณะในปี 2007 และ 2009

**Type of the study**

1. Randomized clinical trial (4)
2. Non-randomized clinical trial (3)
3. Cohort study with no control (2)
4. Case series, Case control (1)

**Quality of research methodology** (1 point addition for each category was found)

1. Total number of enrolled subjects stated
2. Sample sized predetermined
3. Operator experience stated
4. Blind technique
5. Treatment procedures described
6. Demographic description included
7. Description for subject loss
8. Treatment complications described
9. Measurement standardized
10. Evaluation methods clearly described
11. Intention to treat stated
12. Adequate description and appropriateness of statistical technique
13. Stratification

Total.....

ผลการสืบค้นทางอิเล็กทรอนิกส์ของฐานข้อมูล MEDLINE และ PubMed ตามกลยุทธ์การสืบค้นที่ 1 (แสดงทั้ง ชื่อเรื่อง ผู้แต่ง ปีการศึกษาที่ตีพิมพ์) สืบค้นตั้งแต่ มกราคม 1950 จนถึง พฤษภาคม 2010

1: Simon S, Lumley PJ, Cooper PR, Berdal A, Machtou P, Smith AJ. Trauma and dentinogenesis: a case report. J Endod. 2010 Feb;36(2):342-4. Epub 2009 Nov 5. PubMed PMID: 20113805.

2: Miles JP, Gluskin AH, Chambers D, Peters OA. Pulp capping with mineral trioxide aggregate (MTA): a retrospective analysis of carious pulp exposures treated by undergraduate dental students. Oper Dent. 2010 Jan-Feb;35(1):20-8. PubMed PMID: 20166407.

3: Alves LS, Fontanella V, Damo AC, Ferreira de Oliveira E, Maltz M. Qualitative and quantitative radiographic assessment of sealed carious dentin: a 10-year prospective study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2010 Jan;109(1):135-41. PubMed PMID: 20123388.

4: Rosenberg PA, Schindler WG, Krell KV, Hicks ML, Davis SB. Identify the endodontic treatment modalities. J Endod. 2009 Dec;35(12):1675-94. PubMed PMID: 19932341.

5: Alaçam A, Odabas ME, Tüzüner T, Sillelioglu H, Baygin O. Clinical and radiographic outcomes of calcium hydroxide and formocresol pulpotomies performed by dental students. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2009 Nov;108(5):e127-33. PubMed PMID: 19836707.

6: McIntyre JD, Vann WF Jr. Two case reports of complicated permanent crown fractures treated with partial pulpotomies. Pediatr Dent. 2009 Mar-Apr;31(2):117-22. Review. PubMed PMID: 19455929.



- 7: Atieh M. Stainless steel crown versus modified open-sandwich restorations for primary molars: a 2-year randomized clinical trial. *Int J Paediatr Dent*. 2008 Sep;18(5):325-32. Epub 2008 Mar 6. PubMed PMID: 18328050.
- 8: Bogen G, Kim JS, Bakland LK. Direct pulp capping with mineral trioxide aggregate: an observational study. *J Am Dent Assoc*. 2008 Mar;139(3):305-15; quiz 305-15. Erratum in: *J Am Dent Assoc*. 2008 May;139(5):541. PubMed PMID: 18310735.
- 9: Casagrande L, Bento LW, Rerin SO, Lucas Ede R, Dalpian DM, de Araujo FB. In vivo outcomes of indirect pulp treatment using a self-etching primer versus calcium hydroxide over the demineralized dentin in primary molars. *J Clin Pediatr Dent*. 2008 Winter;33(2):131-5. PubMed PMID: 19358380.
- 10: Kalaskar R, Kalaskar AR. Nonsurgical treatment of periapical lesion associated with type III dens invaginatus using calcium hydroxide: a case report. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2008;26 Suppl 2:S72-5. PubMed PMID: 19075452.
- 11: Qudeimat MA, Barrieshi-Nusair KM, Owais AI. Calcium hydroxide vs mineral trioxide aggregates for partial pulpotomy of permanent molars with deep caries. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2007 Jun;8(2):99-104. PubMed PMID: 17555692.
- 12: Oen KT, Thompson VP, Vena D, Caufield PW, Curro F, Dasanayake A, Ship JA, Lindblad A. Attitudes and expectations of treating deep caries: a PEARL Network survey. *Gen Dent*. 2007 May-Jun;55(3):197-203. PubMed PMID: 17511360.
- 13: Sonmez IS, Sonmez H. Long-term follow-up of a complicated crown fracture treated by partial pulpotomy. *Int Endod J*. 2007 May;40(5):398-403. PubMed PMID: 17462071.

14: Souza RA, Gomes SC, Dantas Jda C, Silva-Sousa YT, Pécora JD. Importance of the diagnosis in the pulpotomy of immature permanent teeth. *Braz Dent J.* 2007;18(3):244-7. PubMed PMID: 18176718.

15: Maltz M, Oliveira EF, Fontanella V, Carminatti G. Deep caries lesions after incomplete dentine caries removal: 40-month follow-up study. *Caries Res.* 2007;41(6):493-6. Epub 2007 Oct 5. PubMed PMID: 17921671.

16: Caicedo R, Abbott PV, Alongi DJ, Alarcon MY. Clinical, radiographic and histological analysis of the effects of mineral trioxide aggregate used in direct pulp capping and pulpotomies of primary teeth. *Aust Dent J.* 2006 Dec;51(4):297-305. PubMed PMID: 17256303.

17: Al-Hiyasat AS, Barrieshi-Nusair KM, Al-Omari MA. The radiographic outcomes of direct pulp-capping procedures performed by dental students: a retrospective study. *J Am Dent Assoc.* 2006 Dec;137(12):1699-705. PubMed PMID: 17138715.

18: El-Meligy OA, Avery DR. Comparison of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide as pulpotomy agents in young permanent teeth (apexogenesis). *Pediatr Dent.* 2006 Sep-Oct;28(5):399-404. PubMed PMID: 17036703.

19: Jackson NG, Waterhouse PJ, Maguire A. Factors affecting treatment outcomes following complicated crown fractures managed in primary and secondary care. *Dent Traumatol.* 2006 Aug;22(4):179-85. PubMed PMID: 16872386.

20: Witherspoon DE, Small JC, Harris GZ. Mineral trioxide aggregate pulpotomies: a case series outcomes assessment. *J Am Dent Assoc.* 2006 May;137(5):610-8. PubMed PMID: 16739540.

21: DeRosa TA. A retrospective evaluation of pulpotomy as an alternative to

extraction. *Gen Dent*. 2006 Jan-Feb;54(1):37-40. PubMed PMID: 16494119.

22: Farsi N, Alamoudi N, Balto K, Al Mushayt A. Clinical assessment of mineral trioxide aggregate (MTA) as direct pulp capping in young permanent teeth. *J Clin Pediatr Dent*. 2006 Winter;31(2):72-6. PubMed PMID: 17315797.

23: Karabucak B, Li D, Lim J, Iqbal M. Vital pulp therapy with mineral trioxide aggregate. *Dent Traumatol*. 2005 Aug;21(4):240-3. PubMed PMID: 16026533.

24: Butani Y, Levy SM, Nowak AJ, Kanellis MJ, Heller K, Hartz AJ, Dawson DV, Watkins CA. Overview of the evidence for clinical interventions in pediatric dentistry. *Pediatr Dent*. 2005 Jan-Feb;27(1):6-11. PubMed PMID: 15839388.

25: McDougal RA, Delano EO, Caplan D, Sigurdsson A, Trope M. Success of an alternative for interim management of irreversible pulpitis. *J Am Dent Assoc*. 2004 Dec;135(12):1707-12. PubMed PMID: 15646604.

26: Pogrel MA, Lee JS, Muff DF. Coronectomy: a technique to protect the inferior alveolar nerve. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004 Dec;62(12):1447-52. PubMed PMID: 15573343.

27: Scibak A, Kuczynska E, Bachanek T. Selected cases of periapical changes treated with calcium hydroxide preparations. *Ann Univ Mariae Curie Sklodowska Med*. 2004;59(1):397-401. PubMed PMID: 16146019.

28: Castellucci A. The use of mineral trioxide aggregate in clinical and surgical endodontics. *Dent Today*. 2003 Mar;22(3):74-81. Review. PubMed PMID: 12705015.

29: Ibricevic H, Al-Jame Q. Ferric sulphate and formocresol in pulpotomy of primary molars: long term follow-up study. *Eur J Paediatr Dent*. 2003

Mar;4(1):28-32. PubMed PMID: 12870985.

30: Boitacz-Rzepkowska E, Pawlicka H. Radiographic features and outcome of root canal treatment carried out in the Łódź region of Poland. *Int Endod J*. 2003 Jan;36(1):27-32. PubMed PMID: 12656511.

31: Ranalli DN, Studen-Pavlovich D. Management of Class III crown fractures in the permanent dentition. *Pa Dent J (Harrish)*. 2003 Jan-Feb;70(1):23-6. PubMed PMID: 12680014.

32: Gaynor WN. Dens evaginatus--how does it present and how should it be managed? *N Z Dent J*. 2002 Dec;98(434):104-7. PubMed PMID: 12642952.

33: Olsburgh S, Jacoby T, Krejci I. Crown fractures in the permanent dentition: pulpal and restorative considerations. *Dent Traumatol*. 2002 Jun;18(3):103-15. Review. PubMed PMID: 12110103.

34: Murray PE, Lumley PJ, Smith AJ. Preserving the vital pulp in operative dentistry: 3. Thickness of remaining cavity dentine as a key mediator of pulpal injury and repair responses. *Dent Update*. 2002 May;29(4):172-8. PubMed PMID: 12050883.

35: Sari S. Cvek pulpotomy: report of a case with five-year follow-up. *ASDC J Dent Child*. 2002 Jan-Apr;69(1):27-30, 11. PubMed PMID: 12119809.

36: Teixeira LS, Demarco FF, Coppola MC, Bonow ML. Clinical and radiographic evaluation of pulpotomies performed under intrapulpal injection of anaesthetic solution. *Int Endod J*. 2001 Sep;34(6):440-6. PubMed PMID: 11556510.

37: Schmitt D, Lee J, Bogen G. Multifaceted use of ProRoot MTA root canal repair

material. *Pediatr Dent*. 2001 Jul-Aug;23(4):326-30. Review. PubMed PMID: 11572491.

38: Mandari GJ, Truin GJ, van't Hof MA, Frencken JE. Effectiveness of three minimal intervention approaches for managing dental caries: survival of restorations after 2 years. *Caries Res*. 2001 Mar-Apr;35(2):90-4. PubMed PMID: 11275667.

39: Lommer MJ, Verstraete FJ. Results of crown-height reduction and partial coronal pulpectomy in rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *Comp Med*. 2001 Feb;51(1):70-4. Erratum in: *Comp Med* 2001 Jun;51(3):207. PubMed PMID: 11926305.

40: Rafter M. Vital pulp therapy--a review. *J Ir Dent Assoc*. 2001;47(4):115-21. Review. PubMed PMID: 11868565.

41: Ibricevic H, al-Jame Q. Ferric sulfate as pulpotomy agent in primary teeth: twenty month clinical follow-up. *J Clin Pediatr Dent*. 2000 Summer;24(4):269-72. PubMed PMID: 11314410.

42: Bender IB. Reversible and irreversible painful pulpitis: diagnosis and treatment. *Aust Endod J*. 2000 Apr;26(1):10-4. PubMed PMID: 11359291.

43: Górecka V, Suliborski S, Biskupski T. Direct pulp capping with a dentin adhesive resin system in children's permanent teeth after traumatic injuries: case reports. *Quintessence Int*. 2000 Apr;31(4):241-8. PubMed PMID: 11203931.

44: Waterhouse PJ, Nunn JH, Whitworth JM. An investigation of the relative efficacy of Buckley's Formocresol and calcium hydroxide in primary molar vital pulp therapy. *Br Dent J*. 2000 Jan 8;188(1):32-6. PubMed PMID: 10697342.

45: Swift EJ Jr, Trope M. Treatment options for the exposed vital pulp. *Pract*



Periodontics Aesthet Dent. 1999 Aug;11(6):735-9; quiz 740. PubMed PMID: 10635232.

46: Santucci PJ. Dycal versus Nd:YAG laser and Vitrebond for direct pulp capping in permanent teeth. J Clin Laser Med Surg. 1999 Apr;17(2):69-75. PubMed PMID: 11189978.

47: Naigeboren D, Bulacio MA, de la Casa ML, Leonardi L, Costa L. Efficacy of two techniques for endodontic instrumentation. Acta Odontol Latinoam. 1999;12(1):21-30. PubMed PMID: 12905913.

48: Moritz A, Schoop U, Goharkhay K, Sperr W. Advantages of a pulsed CO2 laser in direct pulp capping: a long-term in vivo study. Lasers Surg Med. 1998;22(5):288-93. PubMed PMID: 9671995.

49: Matsuo T, Nakanishi T, Shimizu H, Ebisu S. A clinical study of direct pulp capping applied to carious-exposed pulps. J Endod. 1996 Oct;22(10):551-6. PubMed PMID: 9198445.

50: Heitmann T, Unterbrink G. Direct pulp capping with a dentinal adhesive resin system: a pilot study. Quintessence Int. 1995 Nov;26(11):765-70. PubMed PMID: 8628835.

51: Chemel D. Internal bonding of the cracked tooth syndrome. Dent Today. 1995 Jun;14(6):52, 54-5. PubMed PMID: 9540476.

52: Caliskan MK. Pulpotomy of carious vital teeth with periapical involvement. Int Endod J. 1995 May;28(3):172-6. PubMed PMID: 8626202.

53: Waly NG. A five-year comparative study of calcium hydroxide-glutaraldehyde pulpotomies versus calcium hydroxide pulpotomies in young permanent molars. Egypt

Dent J. 1995 Jan;41(1):993-1000. PubMed PMID: 9497631.

54: Mejàre I, Cvek M. Partial pulpotomy in young permanent teeth with deep carious lesions. Endod Dent Traumatol. 1993 Dec;9(6):238-42. PubMed PMID: 8143574.

55: Fuks AB, Gavra S, Chosack A. Long-term followup of traumatized incisors treated by partial pulpotomy. Pediatr Dent. 1993 Sep-Oct;15(5):334-6. PubMed PMID: 8302670.

56: Mass E, Zilberman U. Clinical and radiographic evaluation of partial pulpotomy in carious exposure of permanent molars. Pediatr Dent. 1993 Jul-Aug;15(4):257-9. PubMed PMID: 8247900.

57: Caliskan MK. Success of pulpotomy in the management of hyperplastic pulpitis. Int Endod J. 1993 Mar;26(2):142-8. PubMed PMID: 8330938.

58: Petersson K, Håkansson R, Håkansson J, Olsson B, Wennberg A. Follow-up study of endodontic status in an adult Swedish population. Endod Dent Traumatol. 1991 Oct;7(5):221-5. PubMed PMID: 1810716.

59: Gelbier MJ, Winter GB. Traumatized incisors treated by vital pulpotomy: a retrospective study. Br Dent J. 1988 May 21;164(10):319-23. Erratum in: Br Dent J 1988 Jun 11;164(11):361. PubMed PMID: 3164625.

60: Cheraskin E, Ringsdorf WM Jr. Predictive dentistry: a study in carbohydrate metabolism. Med Hypotheses. 1982 Jul;9(1):71-85. PubMed PMID: 7132815.

61: Barkin PR. Time as a factor in predicting the vitality of traumatized teeth. ASDC J Dent Child. 1973 May-Jun;40(3):188-92. PubMed PMID: 4572399.

62: Trask PA. Formocresol pulpotomy on (young) permanent teeth. J Am Dent Assoc. 1972 Dec;85(6):1316-23. PubMed PMID: 4508203.

63: Bodenham RS. The prognosis for vital pulpotomy of traumatized permanent incisors. Dent Pract Dent Rec. 1967 May;17(9):327-30. PubMed PMID: 4381520.

ผลการสืบค้นทางอิเล็กทรอนิกส์ของฐานข้อมูล MEDLINE ตามกลยุทธ์การสืบค้นที่ 2 (ของ Ng และคณะ 2008) (แสดงทั้ง ชื่อเรื่อง ผู้แต่ง ปีการศึกษาที่ตีพิมพ์) สืบค้นตั้งแต่ มกราคม 1950 จนถึง พฤษภาคม 2010

1. Comparison of classic endodontic techniques versus contemporary techniques on endodontic treatment success. Fleming CH. Litaker MS. Alley LW. Eleazer PD. Journal of Endodontics. 36(3):414-8, 2010 Mar.

2. Effect of preoperative ibuprofen on the success of the inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. Oleson M. Drum M. Reader A. Nusstein J. Beck M. Journal of Endodontics. 36(3):379-82, 2010 Mar.

3. Impact of a retained instrument on treatment outcome: a systematic review and meta-analysis. [Review] [43 refs] Panitvisai P. Parunnit P. Sathorn C. Messer HH. Journal of Endodontics. 36(5):775-80, 2010 May.

4. Internal bleaching of teeth: an analysis of 255 teeth. Abbott P. Heah SY. Australian Dental Journal. 54(4):326-33, 2009 Dec.

5. Is coronal restoration more important than root filling for ultimate endodontic success?. [Review] [59 refs] Williams JV. Williams LR. Dental Update. 37(3):187-93, 2010 Apr.

6. Endodontic therapy using magnification devices: a systematic review. [Review] [34 refs] Del Fabbro M. Taschieri S. *Journal of Dentistry*. 38(4):269-75, 2010 Apr.
7. Treatment outcome of mineral trioxide aggregate: repair of root perforations. Mente J. Hage N. Pfefferle T. Koch MJ. Geletneky B. Dreyhaupt J. Martin N. Staehle HJ. *Journal of Endodontics*. 36(2):208-13, 2010 Feb.
8. Oral health and its influence on cognitive behavioral therapy in patients fulfilling the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-IV criteria for intra-oral injection phobia. Agdal ML. Raadal M. Skaret E. Kvale G. *Acta Odontologica Scandinavica*. 68(2):98-105, 2010 Mar.
9. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study--phases 3, 4, and 5: apical surgery. Barone C. Dao TT. Basrani BB. Wang N. Friedman S. *Journal of Endodontics*. 36(1):28-35, 2010 Jan.
10. Restoration of endodontically treated teeth: the seven keys to success. Baba NZ. Goodacre CJ. Daher T. *General Dentistry*. 57(6):596-603; quiz 604-5, 595, 679, 2009 Nov-Dec.
11. A retrospective clinical and radiographic study on healing of periradicular lesions in patients taking oral bisphosphonates. Hsiao A. Glickman G. He J. *Journal of Endodontics*. 35(11):1525-8, 2009 Nov.
12. Labial access opening in mandibular anterior teeth--an alternative approach to success. Logani A. Singh A. Singla M. Shah N. *Quintessence International*. 40(7):597-602, 2009 Jul-Aug.
13. Mineral trioxide aggregate apical plugs in teeth with open apical foramina: a

- retrospective analysis of treatment outcome. Mente J. Hage N. Pfefferle T. Koch MJ. Dreyhaupt J. Staehle HJ. Friedman S. Journal of Endodontics. 35(10):1354-8, 2009 Oct.
14. Endoscopic endodontic microsurgery: 2-year evaluation of healing and functionality. Taschieri S. Del Fabbro M. Pesquisa Odontologica Brasileira = Brazilian Oral Research. 23(1):23-30, 2009 Jan-Mar.
15. Use of patient self-report oral health outcome measures in assessment of dental treatment outcomes. Wright WG. Jones JA. Spiro A 3rd. Rich SE. Kressin NR. Journal of Public Health Dentistry. 69(2):95-103, 2009.
16. A retrospective study of endodontic treatment outcome between nickel-titanium rotary and stainless steel hand filing techniques. Cheung GS. Liu CS. Journal of Endodontics. 35(7):938-43, 2009 Jul.
17. Prevalence of apical periodontitis in root canal-treated teeth from an urban French population: influence of the quality of root canal fillings and coronal restorations. Tavares PB. Bonte E. Boukpepsi T. Siqueira JF Jr. Lasfargues JJ. Journal of Endodontics. 35(6):810-3, 2009 Jun.
18. Delayed replantation: can it be a success?. Parolia A. Kundabala M. Shetty N. Manuel ST. Kathmandu University Medical Journal. 6(24):497-501, 2008 Oct-Dec.
19. Comparison of success of implants versus endodontically treated teeth. Hannahan JP. Eleazer PD. Journal of Endodontics. 34(11):1302-5, 2008 Nov.
20. A preliminary study on the technical feasibility and outcome of retrograde root canal treatment. Jonasson P. Reit C. Kvist T. International Endodontic Journal. 41(9):807-13, 2008 Sep.

21. Anatomic and microbiologic challenges to achieving success with endodontic treatment: a case report. Ricucci D. Siqueira JF Jr. *Journal of Endodontics*. 34(10):1249-54, 2008 Oct.
22. Effect of sublingual triazolam on the success of inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. Lindemann M. Reader A. Nusstein J. Drum M. Beck M. *Journal of Endodontics*. 34(10):1167-70, 2008 Oct.
23. A Bayesian decision support model for assessment of endodontic treatment outcome. Suebnukarn S. Rungcharoenporn N. Sangsuratham S. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology & Endodontics*. 106(3):e48-58, 2008 Sep.
24. Endodontic therapy or single tooth implant? A systematic review. [Review] [117 refs] Torabinejad M. Lozada J. Puterman I. White SN. *Journal of the California Dental Association*. 36(6):429-37, 2008 Jun.
25. A retrospective study comparing clinical outcomes after obturation with Resilon/Epiphany or Gutta-Percha/Kerr sealer. Cotton TP. Schindler WG. Schwartz SA. Watson WR. Hargreaves KM. *Journal of Endodontics*. 34(7):789-97, 2008 Jul.
26. An up to 20-year retrospective study of 4-unit fixed dental prostheses for the replacement of 2 missing adjacent teeth. De Backer H. Van Maele G. De Moor N. Van den Berghe L. *International Journal of Prosthodontics*. 21(3):259-66, 2008 May-Jun.
27. Influence of fractured instruments on the success rate of endodontic treatment. Simon S. Machtou P. Tomson P. Adams N. Lumley P. *Dental Update*. 35(3):172-4, 176, 178-9, 2008 Apr.
28. Conventional and surgical endodontic retreatment of a maxillary lateral incisor with



unusual anatomy. Karabucak B. Ishii H. Kratchman SI. International Endodontic Journal. 41(6):524-31, 2008 Jun.

29. Different clinical outcomes following root fractures of adjacent incisors: a case report. Schmitz MS. Montagner F. Montagner H. Escobar CA. Dos Santos RA. Gomes BP. International Endodontic Journal. 41(6):532-7, 2008 Jun.

30. Success and failure in endodontics: an online study guide. JOE Editorial Board. Journal of Endodontology. 34(5 Suppl):e1-6, 2008 May.

31. Opinions of dental professionals from a large American insurance system on outcome of non-surgical root canal treatment. Rotstein I. Salehrabi R. American Journal of Dentistry. 21(1):21-4, 2008 Feb.

32. Comparison of the success of root canal therapy in HIV/AIDS patients and non-infected controls. Alley BS. Buchanan TH. Eleazer PD. General Dentistry. 56(2):155-7, 2008 Mar-Apr.

33. Success rate of Sealapex in root canal treatment for primary teeth: 3-year follow-up. Sari S. Okte Z. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology & Endodontics. 105(4):e93-6, 2008 Apr.

34. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study--phase 4: initial treatment. de Chevigny C. Dao TT. Basrani BR. Marquis V. Farzaneh M. Abitbol S. Friedman S. Journal of Endodontology. 34(3):258-63, 2008 Mar.

35. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study--phases 3 and 4: orthograde retreatment. de Chevigny C. Dao TT. Basrani BR. Marquis V. Farzaneh M. Abitbol S. Friedman S. Journal of Endodontology. 34(2):131-7, 2008 Feb.

36. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature -- Part 2. Influence of clinical factors. [Review] [114 refs] Ng YL. Mann V. Rahbaran S. Lewsey J. Gulabivala K. *International Endodontic Journal*. 41(1):6-31, 2008 Jan.
37. Periapical health related to the type of coronal restorations and quality of root canal fillings in a Turkish subpopulation. Kayahan MB. Malkondu O. Canpolat C. Kaptan F. Bayirli G. Kazazoglu E. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology & Endodontics*. 105(1):e58-62, 2008 Jan.
38. For teeth requiring endodontic treatment, what are the differences in outcomes of restored endodontically treated teeth compared to implant-supported restorations?. [Review] [135 refs][Erratum appears in *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008 Jan-Feb;23(1):56] Iqbal MK. Kim S. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 22 Suppl:96-116, 2007.
39. A systematic review on the outcome of surgical vs non-surgical procedure for the retreatment of periapical lesions. [Review] [25 refs] Del Fabbro M. Taschieri S. *Minerva Stomatologica*. 56(11-12):621-32, 2007 Nov-Dec.
40. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature - part 1. Effects of study characteristics on probability of success. [Review] [148 refs] Ng YL. Mann V. Rahbaran S. Lewsey J. Gulabivala K. *International Endodontic Journal*. 40(12):921-39, 2007 Dec.
41. The outcome of endodontic treatment: a retrospective study of 2000 cases performed by a specialist. Imura N. Pinheiro ET. Gomes BP. Zaia AA. Ferraz CC. Souza-Filho FJ. *Journal of Endodontics*. 33(11):1278-82, 2007 Nov.
42. Randomized controlled clinical pilot trial of titanium vs. glass fiber prefabricated posts: preliminary results after up to 3 years. Naumann M. Sterzenbac G. Alexandra F.

- Dietrich T. International Journal of Prosthodontics. 20(5):499-503, 2007 Sep-Oct.
43. Endodontic treatment outcome: effect of the permanent restoration. Chugal NM. Clive JM. Spangberg LS. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology & Endodontics. 104(4):576-82, 2007 Oct.
44. Immediate and early function of implants placed in extraction sockets of maxillary infected teeth: a pilot study.[Erratum appears in J Prosthet Dent. 2008 Mar;99(3):167] Villa R. Rangert B. Journal of Prosthetic Dentistry. 97(6 Suppl):S96-S108, 2007 Jun.
45. Implant or the natural tooth--a contemporary treatment planning dilemma?. [Review] [107 refs] John V. Chen S. Parashos P. Australian Dental Journal. 52(1 Suppl):S138-50, 2007 Mar.
46. Attitudes and expectations of treating deep caries: a PEARL Network survey. Oen KT. Thompson VP. Vena D. Caufield PW. Curro F. Dasanayake A. Ship JA. Lindblad A. General Dentistry. 55(3):197-203, 2007 May-Jun.
47. Danish practitioners' assessment of factors influencing the outcome of endodontic treatment. Bjorndal L. Laustsen MH. Reit C. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology & Endodontics. 103(4):570-5, 2007 Apr.
48. Factors affecting outcomes for single-tooth implants and endodontic restorations. Doyle SL. Hodges JS. Pesun IJ. Baisden MK. Bowles WR. Journal of Endodontics. 33(4):399-402, 2007 Apr.
49. How useful is root canal culturing in predicting treatment outcome?. [Review] [59 refs] Sathorn C. Parashos P. Messer HH. Journal of Endodontics. 33(3):220-5, 2007 Mar.
50. The effect of preoperative acetaminophen or a combination of acetaminophen and

Ibuprofen on the success of inferior alveolar nerve block for teeth with irreversible pulpitis. Ianiro SR. Jeansonne BG. McNeal SF. Eleazer PD. *Journal of Endodontics*. 33(1):11-4, 2007 Jan.

51. Endodontics and implants, a catalog of therapeutic contrasts. White SN. Miklus VG. Potter KS. Cho J. Ngan AY. *The Journal of Evidencebased Dental Practice*. 6(1):101-9, 2006 Mar.

52. The radiographic outcomes of direct pulp-capping procedures performed by dental students: a retrospective study. Al-Hiyasat AS. Barrieshi-Nusair KM. Al-Omari MA. *Journal of the American Dental Association*. 137(12):1699-705, 2006 Dec.

53. Success of root canal therapy in HIV-positive patients. Shetty K. Garcia J. Leigh J. *General Dentistry*. 54(6):397-402, 2006 Nov-Dec.

54. Influence of the length of instrumentation and canal obturation on the success of endodontic therapy. A 10-year clinical follow-up. Tamarut T. Kovacevic M. Glavicic S. *American Journal of Dentistry*. 19(4):211-6, 2006 Aug.

55. A retrospective long term study of teeth restored with prefabricated carbon fiber reinforced epoxy resin posts. Segerstrom S. Astback J. Ekstrand KD. *Swedish Dental Journal*. 30(1):1-8, 2006.

56. Endodontic treatment outcome: survey of oral health care professionals. Rotstein I. Salehrabi R. Forrest JL. *Journal of Endodontics*. 32(5):399-403, 2006 May.

57. Factors influencing treatment outcomes in mandibular Class II furcation defects. Tsao YP. Neiva R. Al-Shammari K. Oh TJ. Wang HL. *Journal of Periodontology*. 77(4):641-6, 2006 Apr.

58. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase III: initial treatment. Marquis VL. Dao T. Farzaneh M. Abitbol S. Friedman S. *Journal of Endodontics*. 32(4):299-306, 2006 Apr.
59. Access to success, part 4: the challenge of communicating with your endodontic patient. Weathers AK. *Dentistry Today*. 25(2):116, 118, 120, 2006 Feb.
60. A multivariate analysis of the outcome of endodontic treatment. Orstavik D. Qvist V. Stoltze K. *European Journal of Oral Sciences*. 112(3):224-30, 2004 Jun.
61. A retrospective clinical and radiographic study on healing of periradicular lesions in patients taking oral bisphosphonates. Hsiao A. Glickman G. He J. *Journal of Endodontics*. 35(11):1525-8, 2009 Nov.
62. Survival of first-time nonsurgical root canal treatment performed in a dental teaching hospital. Cheung GS. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology & Endodontics*. 93(5):596-604, 2002 May.
63. Clinical efficacy of treatment procedures in endodontic infection control and one year follow-up of periapical healing. Waltimo T. Trope M. Haapasalo M. Orstavik D. *Journal of Endodontics*. 31(12):863-6, 2005 Dec.
64. The impact of instrument fracture on outcome of endodontic treatment. Spili P. Parashos P. Messer HH. *Journal of Endodontics*. 31(12):845-50, 2005 Dec.
65. Natural history of treatment outcomes of permanent first molars: a study of sealant effectiveness. Bhuridej P. Damiano PC. Kuthy RA. Flach SD. Kanellis MJ. Heller KE. Dawson DV. *Journal of the American Dental Association*. 136(9):1265-72, 2005 Sep.

66. The effect of human immunodeficiency virus on endodontic treatment outcome. Quesnell BT. Alves M. Hawkinson RW Jr. Johnson BR. Wenckus CS. BeGole EA. Journal of Endodontics. 31(9):633-6, 2005 Sep.  
Wenckus, Christopher S. BeGole, Ellen A.
67. New materials and techniques for endodontic success. Lopez L. Compendium of Continuing Education in Dentistry. 26(5):324, 326, 328, 2005 May.
68. Access to success: taking a closer look at magnification. Weathers AK. Dentistry Today. 24(2):106, 108-11, 2005 Feb.
69. Outcome of root canal treatment using Thermafil and cold lateral condensation filling techniques. Chu CH. Lo EC. Cheung GS. International Endodontic Journal. 38(3):179-85, 2005 Mar.
70. Success rate of root canal treatment in primary molars. Moskovitz M. Sammara E. Holan G. Journal of Dentistry. 33(1):41-7, 2005 Jan.
71. Factors affecting the outcome of orthograde root canal therapy in a general dentistry hospital practice. Marending M. Peters OA. Zehnder M. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology & Endodontics. 99(1):119-24, 2005 Jan.
72. Success of an alternative for interim management of irreversible pulpitis. McDougal RA. Delano EO. Caplan D. Sigurdsson A. Trope M. Journal of the American Dental Association. 135(12):1707-12, 2004 Dec.
73. Natural history of treatment outcomes for teeth with large amalgam and crown restorations. Kolker JL. Damiano PC. Armstrong SR. Bentler SE. Flach SD. Caplan DJ. Warren JJ. Kuthy RA. Dawson DV. Jones MP. Operative Dentistry. 29(6):614-22, 2004 Nov-Dec.



74. Endodontic treatment outcomes in a large patient population in the USA: an epidemiological study. Salehrabi R. Rotstein I. *Journal of Endodontics*. 30(12):846-50, 2004 Dec.
75. Treatment outcome in endodontics-The Toronto Study. Phases I and II: apical surgery. Wang N. Knight K. Dao T. Friedman S. *Journal of Endodontics*. 30(11):751-61, 2004 Nov.
76. The success of endodontic therapy--healing and functionality. [Review] [36 refs] Friedman S. Mor C. *Journal of the California Dental Association*. 32(6):493-503, 2004 Jun.
77. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study. Phases I and II: Orthograde retreatment. Farzaneh M. Abitbol S. Friedman S. *Journal of Endodontics*. 30(9):627-33, 2004 Sep.
78. Root canal treatment in a population-based adult sample: status of teeth after endodontic treatment. Tilashalski KR. Gilbert GH. Boykin MJ. Shelton BJ. *Journal of Endodontics*. 30(8):577-81, 2004 Aug.
79. A multivariate analysis of the outcome of endodontic treatment. Orstavik D. Qvist V. Stoltze K. *European Journal of Oral Sciences*. 112(3):224-30, 2004 Jun.
80. Treatment outcome in endodontics-the Toronto Study. Phase II: initial treatment. Farzaneh M. Abitbol S. Lawrence HP. Friedman S. Toronto Study. *Journal of Endodontics*. 30(5):302-9, 2004 May.
81. A clinical radiographic retrospective assessment of the success rate of single-visit root canal treatment. Field JW. Gutmann JL. Solomon ES. Rakusin H. *International*

Endodontic Journal. 37(1):70-82, 2004 Jan.

82. Success rate of endodontic treatment of teeth with vital and nonvital pulps. A meta-analysis. Kojima K. Inamoto K. Nagamatsu K. Hara A. Nakata K. Morita I. Nakagaki H. Nakamura H. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology & Endodontics. 97(1):95-9, 2004 Jan.

83. Outcomes of vital primary incisor ferric sulfate pulpotomy and root canal therapy. Casas MJ. Kenny DJ. Johnston DH. Judd PL. Layug MA. Journal (Canadian Dental Association). 70(1):34-8, 2004 Jan.

84. Preferences for oral health states: effect on prescribing periapical radiographs. Mileman PA. van den Hout WB. Dento-Maxillo-Facial Radiology. 32(6):401-7, 2003 Nov.

85. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase 1: initial treatment. Friedman S. Abitbol S. Lawrence HP. Journal of Endodontics. 29(12):787-93, 2003 Dec.

86. Endodontic retreatment: explaining success rates and illustrated cases. [Review] [43 refs] Fleming PS. Dermody J. Journal of the Irish Dental Association. 49(3):95-100, 2003.

87. Cohort study of endodontic therapy success. Travassos RM. Caldas Ade F. de Albuquerque DS. Brazilian Dental Journal. 14(2):109-13, 2003.

88. Endodontic retreatment: evaluating success and dealing with failures. [Review] [53 refs] Rafter M. Journal of the Irish Dental Association. 49(1):3-8, 10-2, 14, 2003.

89. Management of Class III crown fractures in the permanent dentition. Ranalli DN. Studen-Pavlovich D. Pennsylvania Dental Journal. 70(1):23-6, 2003 Jan-Feb.

90. The effect of diabetes mellitus on endodontic treatment outcome: data from an

electronic patient record. Fouad AF. Burleson J. Journal of the American Dental Association. 134(1):43-51; quiz 117-8, 2003 Jan.

91. Discuss that the coronal seal is more important than the apical seal for endodontic success. [Review] [46 refs] Sritharan A. Australian Endodontic Journal: the Journal of the Australian Society of Endodontology. 28(3):112-5, 2002 Dec.

92. Are traditional cognitive tests useful in predicting clinical success?. Gray SA. Deem LP. Straja SR. Journal of Dental Education. 66(11):1241-5, 2002 Nov.

93. Autotransplantation of teeth: requirements for predictable success. [Review] [90 refs] Tsukiboshi M. Dental Traumatology. 18(4):157-80, 2002 Aug.

94. Follow-up study of apicectomised anterior teeth. Oginni AO. Olusile AO. SADJ. 57(4):136-40, 2002 Apr.

95. Survival of first-time nonsurgical root canal treatment performed in a dental teaching hospital. Cheung GS. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology & Endodontics. 93(5):596-604, 2002 May.

96. Incompletely fractured teeth associated with diffuse longstanding orofacial pain: diagnosis and treatment outcome. Brynjulfson A. Fristad I. Grevstad T. Hals-Kvinnslund I. International Endodontic Journal. 35(5):461-6, 2002 May.

97. The evaluation of success and failure of endodontic treatments. [Review] [50 refs] Hamood E. Australian Endodontic Journal: the Journal of the Australian Society of Endodontology. 27(2):80-4, 2001 Aug.

98. Different treatment outcomes of two intruded permanent incisors--a case report. Chan AW. Cheung GS. Ho MW. Dental Traumatology. 17(6):275-80, 2001 Dec.

99. Periradicular surgery of molars: a prospective clinical study with a one-year follow-up. von Arx T. Gerber C. Hardt N. *International Endodontic Journal*. 34(7):520-5, 2001 Oct.

100. An introduction to meta-analysis within the framework of multilevel modelling using the probability of success of root canal treatment as an illustration. Lewsey JD. Gilthorpe MS. Gulabivala K. *Community Dental Health*. 18(3):131-7, 2001 Sep.

101. Evaluation of success rate of endodontic treatment performed by students with stainless-steel K-files and nickel-titanium hand files. Pettiette MT. Delano EO. Trope M. *Journal of Endodontics*. 27(2):124-7, 2001 Feb.

102. Clinical performance of 3 endodontic sealers. Waltimo TM. Boiesen J. Eriksen HM. Orstavik D. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology & Endodontics*. 92(1):89-92, 2001 Jul.

103. Comparison of clinical outcome of periapical surgery in endodontic and oral surgery units of a teaching dental hospital: a retrospective study. Rahbaran S. Gilthorpe MS. Harrison SD. Gulabivala K. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology & Endodontics*. 91(6):700-9, 2001 Jun.

104. Clinical evaluation of fiber-reinforced epoxy resin posts and cast post and cores. Ferrari M. Vichi A. Garcia-Godoy F. *American Journal of Dentistry*. 13(Spec No):15B-18B, 2000 May.

105. Current practice in endodontics: 3. Access is success, and rubber dam is easy. Carrotte PV. *Dental Update*. 27(9):436-40, 2000 Nov.

106. Oral midazolam for adults with learning disabilities. Boyle CA. Manley MC. Fleming GJ. *Dental Update*. 27(4):190-2, 2000 May.

107. Invasive cervical resorption following trauma. Heithersay GS. Australian Endodontic Journal: the Journal of the Australian Society of Endodontology. 25(2):79-85, 1999 Aug.
108. Non-vital immature permanent incisors: factors that may influence treatment outcome. Finucane D. Kinirons MJ. Endodontics & Dental Traumatology. 15(6):273-7, 1999 Dec.
109. Influence of several factors on the success or failure of removal of fractured instruments from the root canal. Hulsmann M. Schinkel I. Endodontics & Dental Traumatology. 15(6):252-8, 1999 Dec.
110. Success rates for two different types of post-and-cores. Ottl P. Lauer HC. Journal of Oral Rehabilitation. 25(10):752-8, 1998 Oct.
111. Root conditioning using EDTA gel as an adjunct to surgical therapy for the treatment of intraosseous periodontal defects. Mayfield L. Soderholm G. Norderyd O. Attstrom R. Journal of Clinical Periodontology. 25(9):707-14, 1998 Sep.
112. A retrospective study of 236 patients with teeth restored by carbon fiber-reinforced epoxy resin posts. Fredriksson M. Astback J. Pamenius M. Arvidson K. Journal of Prosthetic Dentistry. 80(2):151-7, 1998 Aug.
113. Five-year treatment outcomes for teeth with large amalgams and crowns. Martin JA. Bader JD. Operative Dentistry. 22(2):72-8, 1997 Mar-Apr.
114. Success and failure of initial endodontic therapy. [Review] [58 refs] Friedman S. Ontario Dentist. 74(1):35-8, 1997 Jan-Feb.

115. Treatment outcome of surgical and non-surgical management of endodontic failures. [Review] [30 refs] Hepworth MJ. Friedman S. Journal (Canadian Dental Association). 63(5):364-71, 1997 May.
116. Clinical management of nonhealing periradicular pathosis. Surgery versus endodontic retreatment. Danin J. Stromberg T. Forsgren H. Linder LE. Ramskold LO. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology & Endodontics. 82(2):213-7, 1996 Aug.
117. Endodontic treatment outcomes: do patients perceive problems?. Lobb WK. Zakariasen KL. McGrath PJ. Journal of the American Dental Association. 127(5):597-600, 1996 May.
118. Root resection and retrofill: defining objectives to achieve surgical success, Part I. [Review] [16 refs] Mounce RE. O'Mara E. Nakamuta H. Barrett S. Dentistry Today. 14(4):74, 76-9, 1995 Apr.
119. Root resection and retrofill: defining objectives to achieve surgical success, Part III. [Review] [32 refs] O'Mara E. Mounce R. Dentistry Today. 14(8):44, 46-9, 1995 Aug.
120. Evaluation of success and failure after endodontic therapy using a glass ionomer cement sealer. Friedman S. Lost C. Zarrabian M. Trope M. Journal of Endodontics. 21(7):384-90, 1995 Jul.
121. Importance of anatomic variables in endodontic treatment outcomes: case report. Ida RD. Gutmann JL. Endodontics & Dental Traumatology. 11(4):199-203, 1995 Aug.
122. The success of endodontic treatment in general dental practice: a retrospective clinical and radiographic study. Peak JD. Primary Dental Care. 1(1):9-13, 1994 Sep.



123. The prosthodontic management of endodontically treated teeth: a literature review. Part I. Success and failure data, treatment concepts. [Review] [54 refs] Goodacre CJ. Spolnik KJ. *Journal of Prosthodontics*. 3(4):243-50, 1994 Dec.
124. A comparison of pulpectomies using ZOE and KRI paste in primary molars: a retrospective study. Holan G. Fuks AB. *Pediatric Dentistry*. 15(6):403-7, 1993 Nov-Dec.
125. Factors influencing the success of conventional root canal therapy--a five-year retrospective study. Smith CS. Setchell DJ. Harty FJ. *International Endodontic Journal*. 26(6):321-33, 1993 Nov.
126. Clinical success of cast metal posts and cores. [Review] [40 refs] Morgano SM. Milot P. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 70(1):11-6, 1993 Jul.
127. Clinical, radiographic, and histologic perspectives on success and failure in endodontics. [Review] [34 refs] Gutmann JL. *Dental Clinics of North America*. 36(2):379-92, 1992 Apr.
128. Medicaments: aids to success in endodontics. Part 2. Clinical recommendations. [Review] [11 refs] Abbott PV. *Australian Dental Journal*. 35(6):491-6, 1990 Dec.
129. Success rate in endodontics. [Review] [39 refs] Stabholz A. *Alpha Omegan*. 83(4):20-4, 1990.
130. Medicaments: aids to success in endodontics. Part 1. A review of the literature. [Review] [90 refs] Abbott PV. *Australian Dental Journal*. 35(5):438-48, 1990 Oct.
131. Success rate in endodontic therapy--a retrospective study. Part I. Teo CS. Chan NC. Lim SS. *Dental Journal of Malaysia*. 9(1):7-10, 1986 May.

132. Success rate in endodontic therapy--a retrospective study. Part II. Teo CS. Chan NC. Lim SS. Dental Journal of Malaysia. 9(1):11-7, 1986 May.

133. Endodontic recall radiographs: how reliable is our interpretation of endodontic success or failure and what factors affect our reliability?. Zakariasen KL. Scott DA. Jensen JR. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. 57(3):343-7, 1984 Mar.

134. Probabilities of success and failure in endodontic treatment: a Bayesian approach. Thoden van Velzen SK. Duivenvoorden HJ. Schuurs AH. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. 52(1):85-90, 1981 Jul.

135. Success of overdentures and prevention of failure. Robbins JW. Journal of the American Dental Association. 100(6):858-62, 1980 Jun.



ศูนย์วิทยุทันตวิทยา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 แสดงผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการปิดทับเนื้อเยื่อในที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >6เดือนถึง 1 ปี

Study (Author's name and year)	ES (proportion of success)	[95% Conf. Interval]		% Weight
1. Shovelton 1971	0.822	0.709	0.935	17.44
2. Gallien 1985	0.882	0.725	1.040	12.49
3. Fitzgerald 1991	0.750	0.429	1.071	4.42
4. Matsuo 1996	0.800	0.640	0.960	12.29
5. Santucci 1999	0.759	0.600	0.917	12.43
6. Farsi 2006	0.933	0.843	1.024	20.46
7. Bogen 2007	1.000	0.909	1.091	20.46
D+L pooled ES	0.875	0.802	0.948	100.00

Heterogeneity chi-squared = 12.44 (d.f. = 6) p = 0.053

I-squared (variation in ES attributable to heterogeneity) = 51.8%

Estimate of between-study variance Tau-squared = 0.0047

Test of ES=0 : z= 23.47 p = 0.000

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 แสดงผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการปิดทับเนื้อเยื่อในที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >1ปี ถึง 2 ปี

Study (Author's name and year)	ES (proportion of success)	[95% Conf. Interval]		% Weight
1. Shovelton 1971	0.969	0.907	103.1	18.94
2. Gallien 1985	0.933	0.803	1.064	9.64
3. Matsuo 1996	1.000	0.938	1.062	18.94
4. Santucci 1999	0.722	0.509	0.935	4.70
5. Farsi 2006	1.000	0.938	1.062	18.94
6. Bogen 2007	1.000	0.938	1.062	18.94
7. Mente 2010	0.796	0.668	0.924	9.90
D+L pooled ES	0.954	0.904	1.005	100.00

Heterogeneity chi-squared = 15.26 (d.f. = 6) p = 0.018

I-squared (variation in ES attributable to heterogeneity) = 60.7%

Estimate of between-study variance Tau-squared = 0.0026

Test of ES=0 : z= 36.77 p = 0.000

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 แสดงผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการปิดทับเนื้อเยื่อในที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >2ปี ถึง 3 ปี

Study (Author's name and year)	ES (proportion of success)	[95% Conf. Interval]		% Weight
1. Gallien 1985	1.000	0.859	1.141	33.33
2. Bogen 2007	1.000	0.859	1.141	33.33
3. Mente 2010	0.630	0.489	0.771	33.33
D+L pooled ES	0.877	0.635	1.118	100.00

Heterogeneity chi-squared = 17.62 (d.f. = 2) p = 0.000

I-squared (variation in ES attributable to heterogeneity) = 88.6%

Estimate of between-study variance Tau-squared = 0.0404

Test of ES=0 : z= 7.12 p = 0.000

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 แสดงผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการปิดทับเนื้อเยื่อในที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >3 ปี

Study (Author's name and year)	ES (proportion of success)	[95% Conf. Interval]		% Weight
1. Haskell 1978	0.871	0.808	0.934	26.14
2. Barthel 2000	0.376	0.254	0.498	24.85
3. Bogen 2007	0.980	0.911	1.049	26.05
4. Mente 2010	0.667	0.485	0.848	22.69
D+L pooled ES	0.729	0.496	0.963	100.00

Heterogeneity chi-squared = 76.43 (d.f. = 3) p = 0.000

I-squared (variation in ES attributable to heterogeneity) = 96.1%

Estimate of between-study variance Tau-squared = 0.0532

Test of ES=0 : z= 6.13 p = 0.000

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 14 แสดงผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการพัลฟ์โพโตมี  
บางส่วนที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >6 เดือน ถึง 1 ปี

Study (Author's name and year)	ES (proportion of success)	[95% Conf. Interval]		% Weight
1. Baratieri 1989	1.000	0.944	1.056	30.48
2. Mass 1993	0.971	0.916	1.027	30.48
3. Nosrat 1998	1.000	0.944	1.056	30.48
4. Barrieshi-Nusair 2006	0.821	0.677	0.966	8.57
D+L pooled ES	0.976	0.930	1.022	100.00

Heterogeneity chi-squared = 5.68 (d.f. = 3) p = 0.128

I-squared (variation in ES attributable to heterogeneity) = 47.2%

Estimate of between-study variance Tau-squared = 0.0010

Test of ES=0 : z= 41.58 p = 0.000

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 แสดงผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการพัลฟ์โพโตมี  
บางส่วนที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >1 ปี ถึง 2 ปี

Study (Author's name and year)	ES (proportion of success)	[95% Conf. Interval]		% Weight
1. Baratieri 1989	1.000	0.945	1.055	22.08
2. Mejare 1993	0.919	0.830	1.008	8.39
3. Mass 1993	0.969	0.908	1.030	17.77
4. Nosrat 1998	1.000	0.945	1.055	22.08
5. Barrieshi-Nusair 2006	0.952	0.859	1.046	7.62
6. Qudeimat 2007	0.969	0.905	1.015	22.08
D+L pooled ES	0.975	0.949	1.001	100.00

Heterogeneity chi-squared = 3.68 (d.f. = 5) p = 0.597

I-squared (variation in ES attributable to heterogeneity) = 0.0%

Estimate of between-study variance Tau-squared = 0.0000

Test of ES=0 : z= 74.15 p = 0.000

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 แสดงผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการพัลฟ์โพโตมี  
บางส่วนที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >2 ปี ถึง 3 ปี

Study (Author's name and year)	ES (proportion of success)	[95% Conf. Interval]		% Weight
1. Mejare 1993	0.952	0.859	1.046	50.00
2. Mass 1993	1.000	0.907	1.093	50.00
D+L pooled ES	0.976	0.910	1.042	100.00

Heterogeneity chi-squared = 0.50 (d.f. = 1) p = 0.479

I-squared (variation in ES attributable to heterogeneity) = 0.0%

Estimate of between-study variance Tau-squared = 0.0000

Test of ES=0 : z= 29.07 p = 0.000

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 แสดงผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการพัลฟ์โพโตมี  
บางส่วนที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >3 ปี

Study (Author's name and year)	ES (proportion of success)	[95% Conf. Interval]		% Weight
1. Mejare 1993	1.000	0.947	1.053	50.00
2. Mass 1993	0.988	0.935	1.041	50.00
D+L pooled ES	0.994	0.956	1.032	100.00

Heterogeneity chi-squared = 0.10 (d.f. = 1) p = 0.755

I-squared (variation in ES attributable to heterogeneity) = 0.0%

Estimate of between-study variance Tau-squared = 0.0000

Test of ES=0 : z= 51.68 p = 0.000

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 18 แสดงผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการพัลฟ์โพโตมีที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >6 เดือน ถึง 1 ปี

Study (Author's name and year)	ES (proportion of success)	[95% Conf. Interval]		% Weight
1. Caliskan 1993	0.917	0.804	1.029	11.70
2. Caliskan 1995	0.923	0.819	1.029	13.36
3. Waly 1995	1.000	0.909	1.091	16.84
4. Teixeira 2001	0.829	0.713	0.946	11.06
5. DeRosa 2005	0.923	0.819	1.027	13.36
6. Witherspoon 2006	1.000	0.909	1.091	16.84
7. El-Meligy 2006	0.933	0.843	1.024	16.84
D+L pooled ES	0.940	0.898	0.981	100.00

Heterogeneity chi-squared = 7.21 (d.f. = 6) p = 0.302

I-squared (variation in ES attributable to heterogeneity) = 16.8%

Estimate of between-study variance Tau-squared = 0.0005

Test of ES=0 : z= 44.28 p = 0.000

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 แสดงผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการพัลฟ์โพโตมีที่มี  
ติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >1 ปี ถึง 2 ปี

Study (Author's name and year)	ES (proportion of success)	[95% Conf. Interval]		% Weight
1. Caliskan 1993	1.000	0.902	1.098	36.01
2. Waly 1995	0.950	0.852	1.048	36.01
3. DeRosa 2005	0.875	0.740	1.010	18.97
4. Witherspoon 2006	0.90	0.704	1.096	9.00
D+L pooled ES	0.949	0.890	1.008	100.00

Heterogeneity chi-squared = 2.43 (d.f. = 3) p = 0.487

I-squared (variation in ES attributable to heterogeneity) = 0.0%

Estimate of between-study variance Tau-squared = 0.0000

Test of ES=0 : z= 31.64 p = 0.000

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 20 แสดงผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการพัลฟ์โพโตมีที่มี  
ติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >2 ปี ถึง 3 ปี

Study (Author's name and year)	ES (proportion of success)	[95% Conf. Interval]		% Weight
1. Caliskan 1993	1.000	0.897	1.103	27.45
2. Caliskan 1995	1.000	0.897	1.103	27.45
3. DeRosa 2005	0.905	0.776	1.033	27.45
4. Waly 1995	0.947	0.884	1.050	17.65
D+L pooled ES	0.969	0.915	1.023	100.00

Heterogeneity chi-squared = 1.83 (d.f. = 3) p = 0.609

I-squared (variation in ES attributable to heterogeneity) = 0.0%

Estimate of between-study variance Tau-squared = 0.0000

Test of ES=0 : z= 35.15 p = 0.000

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 21 แสดงผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการพัลฟ์โพโตมีที่มี  
ติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >3 ปี

Study (Author's name and year)	ES (proportion of success)	[95% Conf. Interval]		% Weight
1. Caliskan 1993	1.000	0.917	1.083	33.33
2. DeRosa 2005	1.000	0.917	1.083	33.33
3. Waly 1995	0.978	0.895	1.061	33.33
D+L pooled ES	0.993	0.945	1.041	100.00

Heterogeneity chi-squared = 0.18 (d.f. = 2) p = 0.914

I-squared (variation in ES attributable to heterogeneity) = 0.0%

Estimate of between-study variance Tau-squared = 0.0000

Test of ES=0 : z= 40.65 p = 0.000

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 22 แสดงผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมดที่มีติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >6 เดือน ถึง 1 ปี

Study (Author's name and year)	ES (proportion of success)	[95% Conf. Interval]		% Weight
1. Engstorm 1965	0.823	0.757	0.889	30.41
2. Stroms 1969	0.964	0.916	1.013	33.95
3. Friedman 1995	0.954	0.914	0.993	35.64
D+L pooled ES	0.918	0.842	0.993	100.00

Heterogeneity chi-squared = 13.43 (d.f. = 2) p = 0.001

I-squared (variation in ES attributable to heterogeneity) = 85.1%

Estimate of between-study variance Tau-squared = 0.0037

Test of ES=0 : z= 23.90 p = 0.000

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 23 แสดงผลการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนอัตราสำเร็จการรักษาด้วยการพัลฟ์โพโตมีที่มี  
ติดตามผลการรักษาเป็นระยะเวลา >3 ปี

Study (Author's name and year)	ES (proportion of success)	[95% Conf. Interval]		% Weight
1. Engstorm 1965	0.778	0.705	0.850	17.44
2. Jokinen 1978	0.636	0.594	0.677	12.49
3. Friedman 2003	0.946	0.793	1.099	4.42
4. Farzaneh 2004	0.828	0.736	0.921	12.29
5. Imura 2007	0.948	0.934	0.962	12.43
6. Cotton 2008	1.000	0.986	1.014	20.46
D+L pooled ES	0.854	0.761	0.946	100.00

Heterogeneity chi-squared = 297.20 (d.f. = 5) p = 0.000

I-squared (variation in ES attributable to heterogeneity) = 98.3%

Estimate of between-study variance Tau-squared = 0.0119

Test of ES=0 : z= 18.09 p = 0.000

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 24 แสดงคุณลักษณะทั่วไปของบทความที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าของการรักษาด้วยวิธีการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรง

Author/yr/type	Research objective	Sample	Inclusion criteria	intervention	Criteria for success/failure	%recall	%success rate	Risk of bias
Shovelton 1971	For trial A only 4 cap materials in carious exposure(Ladernix, Glycerrhetic, calcium hydroxide, ZOE)	N=68(total 257) P=caries exposed when excavated caries Age 15-44	no history of pain for trial A (clinical exam before treatment; pain history, percussion, vitality test and x-ray)	No isolation, Stop bleeding by irrigation with NSS Calcium hydroxide(paste) based with ZOE Restored with amalgam	No pain history, response to vitality test, negative to percussion and normal radiograph appearance	6m-13.23 1yr-22.05 2yr-39.7	6m-86.4 1yr-84.9 2yr-78	Large drop out rate
Haskell 1978	Not mention	N=133(total149) P=caries exposed when excavated caries Age 8-74, mean 35	Asymptomatic with sign of vitality(heat cold test, electric), negative to percussion	Isolation, calcium hydroxide powder, based with ZOE Restored resin composite, amalgam and gold casting restoration	Responds to vitalitytest, no clinical symptoms, no apical change and normal radiographic appearance	41.85 Average 11.7 year	>5yr-87.06	No randomization No blind No control Large drop out rate Lack of proper pre-op exam data(x-ray)
Gallien & Schuman 1985	The effect of LA and GA on outcome of primary formocresol pulpotomy and direct pulp capping on	N=17(ca) P=caries exposed of first permanent molar Age 7-9, mean 7.4	No pre-op data	No isolation Not informed type of calcium hydroxide Restored with amalgam	No clinical symptom, normal radiographic appearance	1yr-100 >1-3yr-100	1yr-82.23 >1-3yr-93.33	No randomization No blind No control Lack of pre-op and post-op exam data

	permanent teeth with calcium hydroxide							
Fizgerald & Heys 1991	Compare life and dycal in indirect and direct pulp cap Compare success rate of direct and indirect pulp cap Compare ZOE and calcium hydroxide in deep carious lesion	N=38(total151) P=teeth with deep carious lesion Age 20-60	Response to EPT. And teeth with spontaneous pain were excluded	Isolation, hemostasis by pressure cotton pellet Hard set calcium hydroxide,based with ZnP Restored with amalgam or resin composite	Clinical; response to thermal test, negative to percussion test and normal radiographic appearance	1wk-100 6m-91.2 1yr-42.10	1wk-74.00 6m-85.00 1yr-75.00	No blind Large drop out rate
Matsuo 1996	Evaluate the success rate of direct pulp cap on carious-exposed pulp and analyzed the relationship between clinical finding to success rate	N=44 P=caries exposed from caries removal with dye Age 20-69, mean 41.9	Teeth with no intense pain or none and spontaneous pain (clinical exam: vitality test, percussion test)	Isolation, irrigation with NaOCl+peroxide Hard set calcium hydroxide, based with ZOE Temp with GIC 3m Restoration material not informed	Response to vitality test, no sign of irreversible pulpitis (spontaneous pain, acute response to thermal, sensitive to percussion)	3m-100 6m-88 1yr-56.8 2yr-22.72	3m-31.8 6m-82.1 1yr-80 2yr-100	No randomization No blind Large drop out rate



Santucci 1999	Determine the efficacy of one such application, comparing survival rate of permanent teeth with Nd:YAG laser and Viterbond with calcium hydroxide pulp cap	N=29(ca) P=pulp exposed permanent teeth due to caries excavation Age not informed	only sensitive to thermal or sweet in short duration x-ray-normal	Isolation, hemostasis with pressure cotton pellet Hard set calcium hydroxide Restored with resin composite or gold casting alloy	No history of pain and clinical symptoms	9m-100 9m-2yr-86.2	9m-75.86 9m-2yr-72.22	No randomization No blind Lack of pre-op and post op exam data
Barthel 2000	Determine treatment outcome of pulp capped teeth after 5 and 10 yr	N=401 P=caries exposed pulp due to caries excavation Age 10-70yr	No history of pain and exposure site did not exceed square of millimeter	Isolation, irrigation with peroxide Hard set calcium hydroxide, based with GIC or ZnP Restoration with amalgam, resin composite, gold cast, temp filling	Response to EPT and cold test, absent of clinical symptomatology and no sign of radiolucency. Teeth which extracted or root canal treatment were fail	Overall-30.7	5yr-55.55 10yr-20.3 *S+Q	No randomization No blind No control Large drop out rate
Farsi 2006	Evaluate the clinical and radiograph of the efficacy of MTA in young permanent teeth	N=30 P=young permanent teeth (73%=immature) that exposed pulp when removed caries lesion, Age 2-9yr	Reversible pulpitis (no spontaneous unprovoked, sinus opening, mobility, periradicular radiolucency, resorption)	Isolation, hemostasis with pressure by cotton pellet MTA Temp IRM 2 week Restored with resin composite	No history of pain, negative to percussion palpation and normal radiographic examination	1yr & 2 yr-100	1yr-100 2yr-93.33	No randomization No blind No control

Bogen 2007	Monitor long term of success rate of MTA direct pulp capping	N=53 P=caries exposed pulp when completed removal of lesion in permanent teeth (15 teeth were immaturation) Age 7-45yr, mean 16.6	No pain to percussion, no mobility, normal pocket depth, no periapical pathology on x-ray	Isolation, irrigation with NaOCl, stop bleeding by irrigation with NaOCl or cotton pellet soaked with NaOCl. MTA use as pulp capping material. Temp with resin material Restored with resin composite	No history of clinical symptoms, response to cold test, normal radiographic examination	Overall-92.5(1-9yr)	1yr-100 1-2yr-100 2-3yr-100 3-4yr-100 4-5yr-94.44 5-6yr-100	No randomization No blind No control
Mente 2010	Determine the clinical long term success of direct pulp capping, undertaken comparable conditions, by using MTA or non-setting calcium hydroxide paste.	N=167 Teeth which received direct pulp capping with MTA or Calcium hydroxide due to remove caries lesions Age 8-78yr, median 40.1yr	1. non compromised immune status or pregnancy at time of recall 2. extensively penetration of caries in pulp chamber or showed signs and symptoms of irreversible pulpitis, could not be performed direct pulp capping 3. Resolution of bleeding at exposure site less than 5 minuets. If longer than 5 or 5minuet, teeth would be excluded	Isolation, cleaned cavity with chlorhexidine, stop bleeding by application of cotton pellet soaked with 0.12% chlorhexidine MTA and paste form of calcium hydroxide used as pulp capping material, based with GI and restored with resin composite	Failure when teeth were sensitive to percussion, pain, negative to cold test, mobility, revealed sign of apical periodontitis(PAI=2 or more) or resorption, loss of function	Overall-73.05	2-3yr-64.38 >3yr-66.66	No randomization Large drop out rate

ตารางที่ 25 แสดงคุณลักษณะทั่วไปของบทความที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าของการรักษาด้วยวิธีการพัลฟ์โพโตมีบางส่วน

Author/yr/type	Research objective	Sample	Inclusion criteria	Intervention	Criteria for success/failure	%recall	%success rate	Risk of bias
Baratieri 1989	Not informed	N=26 P=not clearly identified	No spontaneous or continuous pain, nopurulent exudates from exposure site X-ray-normal	Isolation, irrigation with NaOCl, stop bleeding by irrigation with solution of Calcium hydroxide and cotton pellet, based with hard set Calcium hydroxide Temp with ZOE Restored with amalgam	Absence of symptoms, continued pulp vitality x-ray normal Direct inspection of dentine bridge	1yr-100 1-2yr-100	1yr-100 1-2yr-100	No randomization No blind Small sample size No control
Mejare & Cvek 1993	Evaluation outcome of partial pulpotomy of pulp exposed by excavation in posterior permanent teeth	N=37 P=caries exposed pulp permanent teeth Age 2-15, mean9	Both clinical symptoms(spontaneous, provoked pain)and no clinical symptoms x-ray both normal and pathology of PA film	Isolation, stop bleeding by irrigation with NSS, Calcium hydroxide paste used as pulp capping materials, Restored with amalgam or composite resin	No clinical symptoms, sensitive to EPT X-ray continued root development or revealing of healing	2yr-84 2-3yr-100 3-4yr-81.8 4-yr-61.5	2yr-89.19 2-3yr-100 3-4yr-96.30 4-5yr-100	No randomization No blind No control
Mass 1993	To access clinical and radiographic in long term outcome of partial pulpotomy of permanent molars with caries exposed pulp	N=35 P=first and second permanent molars with very deep carious lesion Age7.5-25, mean12.5	No pin or pain with single episode of elicited pain but subsided with analgesics, positive to vitality test, no pain to percussion, no swelling and mobility, exposure	Isolation, stop bleeding by irrigation with NSS, Calcium hydroxide paste used as pulp capping materials Restored with amalgam or SSC	Absence of clinical symptoms(pain swelling, pain on percussion) x-ray, no PA lesion, continued	Overall-91.42	1-2yr-94.28 2-3yr-95.25 3-4yr-100	No randomization No blind No control

			site did not exceed to 1-2mm X-ray-normal		root formation			
Nosrat & Nosrat 1998	Not informed	N=6 P=Permanent molar teeth with bleeding in exposure site Age 15-27, mean 16.5	Bleeding exposed pulp beneath large caries lesion	Isolation not inform, irrigation with tap water, stop bleed with application of calcium hydroxide or flushing with normal tap water. Calcium hydroxide paste used as pulp capping material Restored with ZOE, Ketac Fill. After 3 months restored with resin composite.	No clinical signs and symptoms (negative to percussion, no mobility, response to EPT) Normal radiographic examination, Direct dentin bridge observation	1yr-100 1-2yr-100	1yr-100 1-2y-100	No randomization No blind No control Small sample size
Barrieshi-Nusair 2006	Evaluate clinic and radiographic in success of using gray MTA for partial pulpotomy in young caries exposed permanent teeth	N=31 P=first permanent molar with caries exposed pulp Age 7-12, mean 10	No history of spontaneous or prolong pain, no previous restoration, response to EPT and cold test, no mobility, pain to percussion or palpation X-ray normal Dx; reversible pulpitis	Isolation, stop bleeding by flushing with NSS, used gray MTA as pulp capping material, based GI, Restored with amalgam or SSC(GI core)	Fail ; history of continuous or persistent pain, swelling, sinus tract, pain to percussion, x-ray; evidence of PA lesion or no continued root formation	1yr-90.3 1-2yr-100	1yr-82.14 1-2yr-95.23	No randomization No blind No control

Qudeimat 2007	To compare the clinical success rate of calcium hydroxide and MTA in partial pulpotomy in permanent first molar	N=64(32X2) P=cariou exposed pulp with restorable condition Age 6.8-13.3, mean 10	Non-restoration teeth, no spontaneous or prolong pain, swelling, pain to percussion or palpation, mobility x-ray normal bleeding can control	Isolation, stop bleeding by flushing with NSS,gr1. Cacium hydroxide powder and covered with calcium hydroxide paste gr2. Gray MTA, based GI Restored with amalgam or SSC	Fail ; history of continuous or persistent pain, swelling, sinus tract, pain to percussion, x-ray; evidence of PA lesion or no continued root formation	2yr-79.68 >2 yr could not recalculate data	2yr-96.00	No blind
---------------	---	--	--	--	---	---	-----------	----------

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 26 แสดงคุณลักษณะทั่วไปของบทความที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าของการรักษาด้วยวิธีการพัลฟ์ไฟโตมี

Author/yr/type	Research objective	sample	Inclusion criteria	Intervention	Criteria for success/failure	%recall	%success rate	Risk of bias
Caliskan 1993	Assess clinic and radiograph the use of pulpotomy in permanent teeth with hyperplastic pulp	N=24 P=pulp polyp with carious permanent teeth 22 posterior teeth, 2 anterior teeth Age 10-22	Hyperplastic pulpitis teeth from carious exposure Response to vitality test x-ray, normal (2 case pa lesion)	Isolation, irrigation with NSS, stop bleeding with NSS and cotton pellet with slight pressure Calcium hydroxide paste used as pulp capping material, based with ZOE, Restored amalgam resin composite	No clinical signs and symptoms, absence of periapical area in radiograph Direct inspection of dentine bridge	1yr-100 2yr-36 3yr-36 4yr-27	1yr-91.66 2yr-100 3yr-100 4yr-100	No randomization No blind No control Small sample size Large drop out
Caliskan 1995	Evaluate success of pulpotomy by clinic and radiograph in permanent mature teeth with cariously exposed vital pulps and periapical involvement	N=26 P=cariously exposed vital pulp of permanent teeth with periapical Age 10-24	No spontaneous or prolong pain. Teeth with responded within normal limit of EPT, no mobility, no pain to percussion X-ray- only case with PA lesion	Isolation, irrigation with NSS, stop bleeding with NSS and cotton pellet with slight pressure, Calcium hydroxide paste used as pulp capping material, based with ZOE Restored with amalgam	No clinical signs and symptoms, absence of periapical area in radiograph Direct inspection of dentine bridge	1yr-100	1yr-92.31 >1yr could not extract data	No randomization No blind No control Small sample size



Waly 1995	Compare success rate of calcium hydroxide and calcium hydroxide with glutaraldehyde as pulp capping materials in pulpotomy in young permanent teeth	N=20 P=immature mandibular first permanent molar with deep carious lesion	No spontaneous pain, no mobility, no tenderness to percussion x-ray normal but immature	Isolation, stop bleed with cotton pellet, Calcium hydroxide paste or mixed with 5% buffered glutaraldehyde, based with ZOE, ZnP Restored with amalgam	No history of pain, no tenderness to percussion, no mobility, no resorption and continued root formation	1-yr-5yr-100	1yr -100 2yr- 100 3yr-94.73 4yr-100 5yr-100	No blind Small sample size
Teixeira 2001	Evaluate clinic and radiograph pulpotomies carried out under intrapulpal injection	N=41 P=caries exposed pulp or deep caries lesion in permanent mandibular molar Age 6-16, mean 12	Teeth with painful when applied thermal change or short-term spontaneous pain x-ray ; 24 with PA lesion, 7 normal, 4 increased bone density 6 immature teeth	Isolation, irrigation with deionized water Injected with anesthetic agent with adrenalin or not or no additional intrapulpal injection Calcium hydroxide used as pulp capping materials, based with GI Temp with GI Restoration with resin composite	Absence of clinical symptoms, resolution of PA lesion or normal PDL space Direct inspection of presenting dentine bridge	1yr-100	1yr-82.75	No randomization No blind Small sample size

DeRosa 2006	Not informed	N=26(from 33) P=teeth with performed calcium hydroxide pulpotomy Age 18-70, mean 28.96	No preoperative data	Isolation, irrigation with NaOCl, stop bleeding with cotton pellet soaked with NaOCl, Calcium hydroxide paste used as pulp capping material, based with IRM Restored with amalgam	Clinical examination (good quality of coronal restoration, negative to percussion, and palpation, response to thermal test), no pain history, normal radiographic examination	78.78 Recall 1yr-7yr	1 yr-92.30 >1-2yr-87.5 >2-3yr-90.47 >3-4yr-100 >4-5yr-100 >6-7yr-76.92 >7-8yr-100	No randomization No blind No control Lack of proper treatment of pre-op information
Witherspoon 2006	Describe the clinic and radiographic outcome of case series that using MTA pulpotomy	N=16(only IP/C) P=caries exposed pulp in permanent teeth 3 mature 10 immature Age-7-15, mean 10yr	No pre-operative data Only informed performing of vitality test and x-ray before treatment All caries exposed teeth are irreversible pulpitis	Isolation, irrigation with NaOCl, avoiding pressure to pulp tissue, irrigation for stop bleeding for one minute MTA used as pulp capping materials, Restorative materials were not mention	Clinical examination; responds to vitality test(EPT, thermal), negative to percussion ,no pain history normal radiographic appearance	1yr-81.25	1yr-100 >1-2yr-90.00	No randomization No blind No control Small sample size

El-Meligy 2006	Compare MTA and calcium hydroxide as pulpotomy agent in immature permanent teeth	N=30 P=traumatized or caries exposed young permanent teeth (immature) Age 6-12	No spontaneous or throbbing pain, no pain to percussion mobility or sinus opening x-ray, normal	Isolation, irrigation with NSS, stop bleeding with NSS and cotton pellet with slight pressure 15-MTA, 15-calcium hydroxide Temp-IRM, restore with amalgam and composite resin	No clinical signs symptoms (pain, swelling or presenting of sinus tract) Normal or continued form root	1yr-100	1yr-93.33 MTA-100 Ca-86.66	Small sample size
----------------	--	--	--	---	---	---------	----------------------------------	-------------------

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 27 แสดงคุณลักษณะทั่วไปของบทความที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าของการรักษาด้วยวิธีการดึงเนื้อเยื่อในออกทั้งหมด

Author/yr/type	Research objective	sample	Intervention	Criteria for success or failure	%recall	%success rate	Risk of bias
Engstorm and Lundberg 1965	Examine the frequency of residual infection for pulpectomy and to find frequency of failure in case which showed present or negative	N=173 P=pulpectomy teeth	Hand instrument, 1-2 mm. short of radiographic apex, irrigation with quaternary ammonium compound or iodophor, medication with potassium iodide, filled with GP and resin chloropercha or chloropercha	Periodontal contours delimited by a distinct unbroken lamina dura were classed success on radiograph, no clinical signs and symptoms	1yr; 75.14 3.5-4yr; 72.83	1yr; 82.3 3.5-4yr; 77.8	No randomization No control No blind Large drop out rate
Storms 1969	To determine effect of certain factors and methods of treatment believed to influence the success or failure of endodontic treatment (1year follow-up)	N=56 P=vital teeth	Not stated clearly	Success- distinct continuous lamina dura and complete bone regeneration with no clinical signs and symptoms	100	96.5	No randomization No control No blind
Jokinen 1993	Not stated clearly	N=1,782 P=pulpectomy teeth	Hand instrument, devitalization by paraformaldehyde paste, irrigation with organic acid or hydrogen peroxide, medication with corticosteroid, filled with chloropercha with GP	Success- radiographically healthy periapical bone structure, periodontal membrane and continuous lamina dura, absence of any symptoms	45.8	63.59	No randomization No control No blind Large drop out rate
Friedman 1995	To assess treatment result after endodontic therapy using GI sealer	N=108	Hand instrument, 1mm. short of radiograph from apex, irrigation with 0.5% NaOCl, medication with Ca,	Success-absence of clinical signs and symptoms, or periapical radiolucency;	78%(total)	93.5%	No randomization No control No blind

	and to relate result to various pre-operative, intra-operative and post-operative clinical factors		lateral condensation with GI cement and GP.	slight tenderness to percussion was permitted			
Friedman 2003	To prospectively assess the 4 to 6 yr outcome of endodontic treatment performed in a university-clinic environment	N=37	Hand instrument, 1mm. short of radiograph from apex, irrigation with 2.5% NaOCl, lateral condensation or warm vertical compaction with GP and ZnOE sealer or GI cement and GP.	Healed-absence of any radiographic sign(s) of apical periodontitis (PAI<3) and clinical signs and symptoms other than tenderness to percussion	4-6yr, 37.75(vital)	4-6yr, 95	No randomization No control No blind Large drop out rate
Farzaneh 2004	To prospectively assess the 4 to 6 yr outcome of endodontic treatment performed in a university-clinic environment	N=64	Hand instrument with step back technique or flared canal technique, 1mm. short of radiograph from apex, irrigation with 2.5% NaOCl, lateral condensation or warm vertical compaction with GP and ZnOE sealer or small number of GI cement and GP.	Healed-absence of any radiographic sign(s) of apical periodontitis (PAI<3) and clinical signs and symptoms other than tenderness to percussion	4-6yr, 43.83(vital)	4-6yr, 83	No randomization No control No blind Large drop out rate
Imura 2007	To analyze the outcome of endodontic treatment performed by specialist in his private office	N=957 P=vital	Hand instrument, 1mm. short of radiograph from apex, irrigation with 0.5%-2.5% NaOCl, medication with Ca, MAF at least #30, lateral condensation with GP and sealer	Clinical-absence of pain, swelling and others symptoms, no sinus tract, no loss of function Radiograph- PDL space was normal or healing of radiolucence area had returned to normal	2yr-5yr;43.85 5yr;up-56.15	94.8	No randomization No blind No control

Cotton 2008	Compare radiographic and clinical outcomes of teeth obturated with resilon and Epiphany sealer or gutta-percha and Kerr pulp canal sealer	N=35(103) P=vital	Various NiTi rotary instruments were used, terminate point of instrumentation was established as apex locator read reach 0.0, irrigation with 5.25% NaOCl, medication with Ca, continuous wave condensation with back filled of GP and ZnOE sealer or resilon and resin-based sealer	Healed- absence of any radiographic sign(s) of apical periodontitis (PAI<3) and clinical signs and symptoms other than tenderness to percussion	2m-2yr;42.39	97.1	Large drop out response rate
-------------	---	----------------------	--	---	--------------	------	------------------------------

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายภาณุรุจ อากิลาร์ เกิดเมื่อวันที่ 11 มีนาคม พ.ศ. 2525 สถานที่เกิดกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย จบการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาทันตแพทยศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อปีการศึกษา 2549 และเข้ารับทำงานในตำแหน่งอาจารย์ประจำ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์เมื่อปีการศึกษา 2549 ในสาขาวิชาวิทยาเอ็นโดดอนต์ กลุ่มวิชาทันตกรรมบูรณะและปริทันตวิทยา จนถึงปัจจุบัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย