

บทที่ 5

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การศึกษาถึงผลของเลเซอร์ชนิดเอ็นดีแอกเลเซอร์ และแกลเลียม-อะลูมิเนียม-อาร์เซนิก เลเซอร์ ต่อขนาดจำนวนท่อเนื้อฟัน และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อเนื้อฟัน เมื่อได้รับแสงเลเซอร์ ที่ขนาดและเวลาต่าง ๆ กัน ซึ่งเป็นขนาดและเวลาที่ใช้ในการรักษาอาการเสียวฟันในผู้ป่วยได้

ผลการเปรียบเทียบจำนวนท่อเนื้อฟันเฉลี่ยต่อภาพ เพื่อเปรียบเทียบผลของเลเซอร์ต่างชนิด เมื่อเวลาเท่ากัน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ ใช้เวลาในการฉายแสง 1 นาที, 2 นาที และ 3 นาที พบว่า จำนวนท่อเนื้อฟันเฉลี่ยต่อภาพของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในงานวิจัยนี้ ผลของ เลเซอร์ชนิดต่าง ๆ ที่นำมาใช้นั้นเพียงแต่ทำให้ท่อเนื้อฟันมีขนาดเล็กลง จากการที่เกิดการปิดของท่อ เนื้อฟันบางส่วนเท่านั้น ไม่สามารถปิดท่อเนื้อฟันทั้งหมดได้ ซึ่งผลการทดลองนี้จะแตกต่างจากราย งานของ Renton - Harper และ Midda ในปี 1992 ซึ่งพบว่ามีการปิดของท่อเนื้อฟันของผู้ป่วยที่ได้รับการ ฉายแสงเลเซอร์ชนิดเอ็นดีแอกเลเซอร์ระดับพลังงาน 30-100 มิลลิจูล เพื่อรักษาอาการเสียวฟัน แต่การทดลองนั้นไม่ได้มีการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อเนื้อฟัน

ผลการเปรียบเทียบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อเนื้อพิน เพื่อเปรียบเทียบผลของเลเซอร์ต่างชนิด เมื่อเวลาเท่ากัน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ ใช้เวลาในการฉายแสง 1 นาที 2 นาที และ 3 นาที ในกลุ่มที่ใช้เวลาในการฉายแสง 1 นาที กลุ่มที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กที่สุด คือกลุ่มเอ็นดีแอกเลเซอร์ ระดับพลังงาน 100 มิลลิจูล รองลงมาคือ แกลเลียม-อะลูมิเนียม-อาร์เซนิกเลเซอร์ เอ็นดีแอกเลเซอร์ 50 มิลลิจูล และกลุ่มควบคุมมีขนาดใหญ่ที่สุด โดยกลุ่มเอ็นดีแอกเลเซอร์ 100 มิลลิจูล จะแตกต่างจากกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเมื่อใช้เวลาในการฉายแสง 1 นาที กลุ่มเอ็นดีแอกเลเซอร์ 100 มิลลิจูล ทำให้ขนาดท่อเนื้อพินเล็กลงมากที่สุด ส่วนแกลเลียมอะลูมิเนียม-อาร์เซนิก-เลเซอร์ นั้นให้ผลรองลงมาแต่ก็ยังคงแตกต่างกับกลุ่มแรกอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนในกลุ่มของเอ็นดีแอกเลเซอร์ 50 มิลลิจูล นั้นเมื่อนำมาทดสอบทางสถิติพบว่าไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม ซึ่งก็อาจเนื่องมาจากการตั้งระดับพลังงาน และเวลาที่ใช้ในการฉายแสงน้อยเกินไป ที่จะก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงกับท่อเนื้อพินได้ เนื่องจากพลังงานของเลเซอร์นั้นนอกจากการตั้งระดับพลังงานที่ปล่อยออกมาจากเครื่องแล้ว ยังขึ้นอยู่กับเวลาที่ใช้ในการฉายแสงด้วย

เมื่อเพิ่มเวลาเป็น 2 นาที โดยกลุ่มของเลเซอร์ชนิดต่าง ๆ เหมือนเดิม พบว่ากลุ่มที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อเนื้อพินที่เล็กที่สุดคือ กลุ่มเอ็นดีแอกเลเซอร์ 100 มิลลิจูล เช่นเดียวกับเมื่อใช้เวลา 1 นาที และกลุ่มเอ็นดีแอกเลเซอร์ 50 มิลลิจูล มีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มเอ็นดีแอกเลเซอร์ 100 มิลลิจูล เล็กน้อย ส่วนกลุ่มควบคุมกับกลุ่มแกลเลียม อะลูมิเนียม-อาร์เซนิก เลเซอร์นั้นไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มเอ็นดีแอกเลเซอร์ 100 มิลลิจูล นั้นมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อเนื้อพินเล็กกว่าในกลุ่มเลเซอร์แบบเดียวกันที่เวลา 1 นาที ส่วนกลุ่มเอ็นดีแอก 50 มิลลิจูล นั้นเมื่อเปรียบเทียบกับสองกลุ่ม

ที่เหลือก็พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเมื่อใช้เวลาในการฉายแสงเพิ่มขึ้นเป็น 2 นาที กลุ่มที่ท่อเนื้อพืชมี่ขนาดเล็กลง ยังคงเป็นกลุ่มของเอ็นดีแยกเลเซอร์ 100 มิลลิจูล แต่พบว่ากลุ่มเอ็นดีแยกเลเซอร์ 50 มิลลิจูล มีขนาดท่อเนื้อพืชมี่ที่เล็กกว่ากลุ่มแกลเลียม-อะลูมิเนียม-อาร์เซนิกเลเซอร์ และกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น ผลของเอ็นดีแยกเลเซอร์ 50 มิลลิจูล ก็จะดีขึ้นด้วยตามปริมาณของพลังงาน ที่ฉายลงบนพื้นผิวพืชมี่เพิ่มขึ้น

และเมื่อเพิ่มเวลาเป็น 3 นาที ซึ่งเป็นเวลาที่มากที่สุดเท่าที่เครื่องเลเซอร์ชนิดแกลเลียม-อะลูมิเนียม-อาร์เซนิก จะตั้งเวลาได้ พบว่าผลที่ได้แตกต่างจากกลุ่ม 1 นาที 2 นาที ซึ่งทั้งสองกลุ่มข้างต้นนั้นผลค่อนข้างจะไปในทิศทางเดียวกัน ในกลุ่มที่ใช้เวลาฉายแสง 3 นาที พบว่ากลุ่มที่มีขนาดเล็กผ่านศูนย์กลางท่อเนื้อพืชมี่ที่เล็กที่สุดคือ กลุ่มแกลเลียม-อะลูมิเนียม-อาร์เซนิกเลเซอร์ รองลงมาคือกลุ่มเอ็นดีแยกเลเซอร์ 50 มิลลิจูล กลุ่มควบคุมและกลุ่มเอ็นดีแยกเลเซอร์ 100 มิลลิจูล สองกลุ่มหลังนี้ไม่แตกต่างกัน อาจเป็นไปได้ว่าแกลเลียม-อะลูมิเนียม-อาร์เซนิกเลเซอร์ ซึ่งเป็นเลเซอร์ต่างชนิดกับเอ็นดีแยกเลเซอร์ จะต้องใช้เวลาในการฉายแสงมากถึง 3 นาที จึงจะก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของท่อเนื้อพืชมี่อย่างชัดเจนได้ ซึ่งก็น่าจะมาจากคุณสมบัติเฉพาะของเลเซอร์และผลต่อเนื้อเยื่อของเลเซอร์แต่ละชนิดซึ่งแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาในกลุ่มของเอ็นดีแยกเลเซอร์ ทั้งสองกลุ่ม พบว่าเอ็นดีแยกเลเซอร์ 50 มิลลิจูล กลับมีขนาดของท่อเนื้อพืชมี่เล็กกว่าเอ็นดีแยกเลเซอร์ 100 มิลลิจูล ซึ่งอาจเนื่องมาจากพลังงานที่มากเกินไปของเอ็นดีแยกเลเซอร์ 100 มิลลิจูล และใช้เวลาในการฉายแสง 3 นาที พลังงานที่มากเกินไป อาจทำให้ผลของเลเซอร์ต่อผิวเนื้อพืชมี่มีการเปลี่ยนแปลง จนขนาด

ของท่อเนื้อพืชมักมีขนาดใหญ่ขึ้นได้ งานวิจัยของ Wilder-Smith Arrastia Schell และคณะ ในปี 1995 ศึกษา ผลของเอ็นดีแอก์เลเซอร์ต่อผิวรากพืชม พบว่าเมื่อฉายแสงเลเซอร์พลังงาน 692.01 จูลต่อตารางเซนติเมตร โดยใช้เวลา 3 นาที ลงบนผิวรากพืชมที่เกลารากพืชมแล้ว มีท่อเนื้อพืชมเปิดร้อยละ 50- 80 ของพื้นที่ ในขณะที่เมื่อใช้เวลาดำกว่า 3 นาที จะพบท่อเนื้อพืชมเปิดเพียงเล็กน้อย

เมื่อเปรียบเทียบเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อเนื้อพืชม โดยแบ่งกลุ่มตามชนิดของเลเซอร์ที่ใช้ เมื่อเวลาต่างกันคือ 1 นาที 2 นาที และ 3 นาที ในกลุ่มที่ใช้เอ็นดีแอก์เลเซอร์ 50 มิลลิจูล พบว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของแต่ละเวลา จะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเวลาเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าเวลาในการฉายแสงก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของท่อเนื้อพืชม เมื่อระดับพลังงานที่ออกจากเครื่องยังอยู่ในระดับที่เหมาะสม ในกลุ่มเอ็นดีแอก์เลเซอร์ 100 มิลลิจูล ซึ่งมีระดับพลังงานมากกว่าในกลุ่มแรกนั้น พบว่ากลุ่มที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของท่อเนื้อพืชมเล็กที่สุดคือ กลุ่มที่ใช้เวลาในการฉายแสง 2 นาที ส่วนกลุ่ม 1 นาที และ 3 นาที นั้นไม่แตกต่างกัน ส่วนในกลุ่มของแกมมา-อะลูมิเนียม-อาร์เซนิกเลเซอร์ นั้นผลที่ได้คล้ายกับกลุ่มเอ็นดีแอก์เลเซอร์ 50 มิลลิจูล คือขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของท่อเนื้อพืชมจะเล็กลงตามลำดับ ตามเวลาที่เพิ่มขึ้น โดยกลุ่มที่เล็กที่สุดคือเมื่อใช้เวลา 3 นาที ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเล็กที่สุดในทุกกลุ่มที่ทดลอง ส่วนกลุ่ม 1 นาทีกับ 2 นาทีนั้น เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติแล้วพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าผลของเลเซอร์ชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของท่อเนื้อพืชม นั้น นอกจากชนิดของเลเซอร์ที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้แล้ว ระดับพลังงานที่เลือกใช้ และเวลาที่ใช้

ในการฉายแสงลงบนพื้นผิวพื้นก็มีผลเป็นอย่างมาก เนื่องจากพลังงานที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงบนพื้นผิวนั้น ก็คือผลของพลังงานที่ปล่อยออกมาจากเครื่องร่วมกับเวลาที่ใช้ และทำให้เกิดผลต่อเนื้อเยื่อตามปริมาณของพลังงานที่เนื้อเยื่อนั้นได้รับ ซึ่งระดับพลังงานและเวลาที่เหมาะสมในงานวิจัยนี้ ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของท่อเนื้อพื้นนั้น พบว่าการใช้แกมมา-อะลูมิเนียม-อาร์เซนิกเลเซอร์ จะให้ได้ผลดีที่สุดเมื่อใช้เวลาฉายแสง 3 นาที ส่วนเอ็นดีแอกเลเซอร์นั้น ใช้ระดับพลังงาน 100 มิลลิจูล จะได้ผลดีเมื่อใช้เวลาฉายแสง 1 และ 2 นาที แต่เมื่อใช้เวลานาน 3 นาที เอ็นดีแอกเลเซอร์ 50 มิลลิจูล จะให้ผลดีกว่า

จากผลการทดลอง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของท่อเนื้อพื้นเมื่อใช้เลเซอร์ชนิดต่างๆ จะลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งตามทฤษฎีการเคลื่อนที่ของของเหลวในท่อเนื้อพื้น ตามกฎของ Poiseuille ซึ่งกล่าวว่า การไหลของของเหลวภายในท่อเล็กๆ จะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับรัศมีของท่อยกกำลัง 4 ดังนั้นเมื่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อเนื้อพื้นลดลง การไหลของของเหลวก็จะลดลงตามไปด้วย (Brannstrom, 1966; Brannstrom., Linden and Johnson, 1968; Brannstrom and Astorm, 1972) ดังนั้นการลดลงของเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของท่อเนื้อพื้นเมื่อใช้เลเซอร์ชนิดต่างๆ ในการวิจัยนี้ จึงมีผลทำให้การไหลของของเหลวในท่อเนื้อพื้นลดลงตามทฤษฎีข้างต้น ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้รักษาอาการเสียวฟันได้

ส่วนการนำมาประยุกต์ใช้ในทางคลินิกนั้น การใช้แกมมา-อะลูมิเนียม-อาร์เซนิกเลเซอร์เป็นเวลา 3 นาที น่าจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด เมื่อดูจากผลการวิจัยนี้ แต่อย่างไรก็ตาม การใช้

เอ็นดีแอกเลเซอร์ 50 มิลลิจูล 2-3 นาที และ เอ็นดีแอกเลเซอร์ 100 มิลลิจูล 1-2 นาที ก็เป็นทางเลือกที่สามารถนำมาใช้ได้เช่นเดียวกัน ด้วยข้อดีของเอ็นดีแอกเลเซอร์ ที่สามารถใช้ในงานด้านอื่นๆ ได้กว้างขวางกว่า แต่การใช้จะต้องคำนึงถึงผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นด้วย

สรุปได้ว่า ผลจากการวิจัยนี้ ทำให้ทราบถึงชนิดและเวลาที่เหมาะสมของเลเซอร์ ที่ทำให้ท่อเนื้อพินมีขนาดเล็กลง และสามารถนำผลที่ได้มาประยุกต์ใช้ เพื่อการรักษาอาการเสียวพินในผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสมต่อไป

สรุปผลการวิจัย

1. จำนวนท่อเนื้อฟันเฉลี่ยต่อภาพของแต่ละกลุ่ม เมื่อแบ่งกลุ่มตามเวลาที่ใช้ในการฉายแสง เลเซอร์ไม่แตกต่างกัน

2. ผลของเลเซอร์ชนิดเอ็นดีแยกเลเซอร์ 50 มิลลิจูล 100 มิลลิจูล และแกลเลียมอะลูมิเนียม-อาร์เซนิกเลเซอร์ ที่มีต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของท่อเนื้อฟันมีความแตกต่างกัน โดยแบ่งตามกลุ่มต่าง ๆ ได้ดังนี้

2.1 เวลาในการฉายแสง 1 และ 2 นาที กลุ่มที่มีขนาดท่อเนื้อฟันเล็กที่สุด คือกลุ่มที่ใช้เอ็นดีแยกเลเซอร์ 100 มิลลิจูล ส่วนเวลา 3 นาที คือ กลุ่มแกลเลียม-อะลูมิเนียม-อาร์เซนิกเลเซอร์

2.2 เมื่อเทียบตามชนิดเลเซอร์ที่เวลาต่างกัน เมื่อใช้เอ็นดีแยกเลเซอร์ 50 มิลลิจูล จะมีขนาดท่อเนื้อฟันเล็กที่สุดเมื่อใช้เวลาฉายแสง 3 นาที เอ็นดีแยกเลเซอร์ 100 มิลลิจูล เมื่อใช้เวลา 2 นาที และแกลเลียม-อะลูมิเนียม-อาร์เซนิกเลเซอร์ เมื่อใช้เวลา 3 นาที

2.3 เมื่อเปรียบเทียบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของกลุ่มที่เล็กที่สุดแต่ละกลุ่ม พบว่ากลุ่มที่ใช้แกลเลียม-อะลูมิเนียม-อาร์เซนิกเลเซอร์ เป็นเวลา 3 นาที มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของท่อเนื้อฟันเล็กที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาถึงผลของเลเซอร์ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ขนาดของท่อเนื้อฟันด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดนี้เป็นการศึกษาถึงเฉพาะผลต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อเนื้อฟัน ซึ่งศึกษาเฉพาะพื้นผิวเพียงมิติเดียว ควรจะมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงผลของความลึกของเลเซอร์ที่มีต่อท่อเนื้อฟัน โดยเพิ่มการตัดตัวอย่างตามความยาวของท่อเนื้อฟันเพื่อศึกษาผลของเลเซอร์ที่มีต่อพื้นผิวฟันเพิ่มขึ้น

2. การศึกษาผลของเอ็นดีแย์กเลเซอร์ ซึ่งสามารถปรับระดับพลังงานและเวลาได้หลายระดับ น่าจะมีการศึกษาเพิ่มเติมในระดับพลังงานและเวลาอื่นๆ เพิ่มเติมในหลายระดับพลังงาน เพื่อศึกษาถึงผลที่เปลี่ยนแปลงเมื่อระดับพลังงานหรือเวลาเปลี่ยนไปอย่างละเอียด เพื่อการปรับปรุงการนำมาใช้ในการรักษาในผู้ป่วยได้ดียิ่งขึ้น