

การเปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อหายใจและลิ้น ในผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดาและ ผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรง*

อัมพรา พรหมศรี**, ศุภชัย ยิ่งเจริญ***, กัลยา ปัญจพรผล****, ศันสนีย์ พวงทวย****,
ศิวัชร ภาณุตานนท์ ฌ มหาสารคาม*****, รุ่งฤดี สิงห์เปี่ยม*****

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์งานวิจัยครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออก และกล้ามเนื้อลิ้น ในผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา และผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรง ผู้เข้าร่วมงานวิจัยเป็นผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดาหรือมีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรงที่มีอายุ 18-70 ปี ดัชนีมวลกาย < 30 กิโลกรัม/ตารางเมตร โดยผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมด 2 กลุ่ม กลุ่มละ 41 คน ได้รับการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (Maximum inspiratory pressure: MIP) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก (Maximum expiratory pressure: MEP) และความแข็งแรงของลิ้นด้านหน้า (Anterior maximum isometric tongue presses: AMAX) และลิ้นทางด้านหลัง (Posterior maximum isometric tongue presses: PMAX) โดยใช้สถิติ Independent sample t-test และ Mann-Whitney U test เพื่อเปรียบเทียบตัวแปรระหว่างกลุ่ม

ผลการศึกษาพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลิ้นทางด้านหน้าระหว่างกลุ่มผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรงและกลุ่มผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา ($p = 0.33$) อย่างไรก็ตามพบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลิ้นทางด้านหลัง ($p = 0.03$) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออก ในผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรงมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา ($p = 0.03$, $p = 0.006$) สรุปผล ผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรงมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลิ้นส่วนหลังน้อยกว่า แต่ความแข็งแรงกล้ามเนื้อหายใจเข้ามากกว่าเมื่อเทียบกับผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา

คำสำคัญ : ความแข็งแรงกล้ามเนื้อลิ้น, ความแข็งแรงกล้ามเนื้อหายใจ, ภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรง, ภาวะนอนกรนธรรมดา

* ทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยคริสเตียน

** อาจารย์ประจำ สาขากายภาพบำบัด คณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยคริสเตียน

*** อาจารย์ประจำ สาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยคริสเตียน

**** นายแพทย์ระดับเชี่ยวชาญ กลุ่มงานอายุรศาสตร์ปอด ศูนย์โรคการนอนหลับ สถาบันโรคทรวงอก

***** พยาบาลชำนาญการ กลุ่มงานการพยาบาล ศูนย์โรคการนอนหลับ สถาบันโรคทรวงอก

***** พยาบาลวิชาชีพปฏิบัติการ กลุ่มงานการพยาบาล ศูนย์โรคการนอนหลับ สถาบันโรคทรวงอก

Corresponding author, email: umpirap@christian.ac.th, Tel. 080-3887939

Received : January 17, 2023; Revised : March 1, 2023; Accepted : April 19, 2023

Comparison of Respiratory Muscle Strength and Tongue Strength in People with Primary Snoring and Severe Obstructive Sleep Apnea*

Umpira Promsri**, Suphachai Yingcharoen***, Kanlaya Panjapornpon****, Sunsanee Pungtaway*****,
Siwaporn Pawaphutanon Na Mahasarakam*****, Rungridee Singpam*****

Abstract

The objectives of this study were to compare respiratory and tongue muscle strength in individuals with primary snoring and severe obstructive sleep apnea (OSA). The participants in this study were people with primary snoring or severe OSA, who aged 18-70 years and had body mass index < 30 kilogram/square meter. Both participant groups, 41 each, were evaluated maximum inspiratory pressure (MIP), maximum expiratory pressure (MEP), anterior maximum isometric tongue presses (AMAX), and posterior maximum isometric tongue presses (PMAX). An independent sample t-test and Mann-Whitney U test were used to compare the variables between 2 groups.

The results found that there was no statistically significant difference in AMAX between the primary snoring and severe OSA groups ($p = 0.33$). However, the statistically significant difference was found in PMAX between groups ($p = 0.03$). MEP and MIP in severe OSA were significantly higher compared to those in the primary snoring ($p = 0.03$ and $p = 0.006$, respectively). In conclusion, the severe OSA group had weaker posterior part of tongue but stronger inspiratory and expiratory muscles compared to the primary snoring group.

Keywords : Tongue muscle strength, Respiratory strength, Obstructive sleep apnea, Primary snoring

* Research Grant from Christian University of Thailand

** Instructor, Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Christian University of Thailand

*** Instructor, Department of Biomedical Engineering, Faculty of Health Sciences, Christian University of Thailand

**** MD., Expert level, Department of Respiratory Medicine, CCIT Sleep Disorders Center, Central Chest Institute of Thailand

***** Professional nurse, Department of Nursing, CCIT Sleep Disorders Center, Central Chest Institute of Thailand

***** Practitioner nurse, Department of Nursing, CCIT Sleep Disorders Center, Central Chest Institute of Thailand

Corresponding author, email: umpirap@christian.ac.th, Tel. 080-3887939

Received : January 17, 2023; **Revised :** March 1, 2023; **Accepted :** April 19, 2023

ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

อาการนอนกรนเป็นความผิดปกติที่เกิดขึ้นบริเวณทางเดินหายใจส่วนบน โดยที่กล้ามเนื้อฐานลิ้น กล้ามเนื้อ Levator palatin และกล้ามเนื้อ Genioglossus มีการอ่อนแรง (Banno & Kryger, 2007) ส่งผลให้เพดานอ่อนหย่อนและลิ้นเคลื่อนกลับไปทางด้านหลังคอหอย เมื่อนอนหลับสนิทจึงส่งเสริมให้กล้ามเนื้อภายในช่องปากและทางเดินหายใจส่วนบนจะมีการคลายตัว กล้ามเนื้อหายใจคลายตัว ลิ้นไก่และลิ้นเคลื่อนไปทางด้านหลังคอหอยส่งผลให้ช่องทางเดินหายใจส่วนบนตีบแคบ (Kapur, 2010) การไหลของอากาศเข้าสู่ปอดยาก เกิดความดันลบสะสมภายในทรวงอกส่วนบน ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดการไหลของอากาศผ่านหลอดลมเข้าสู่ปอดยากขึ้น ในระดับที่รุนแรงมากจะมีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น (Obstructive sleep apnea, OSA) เกิดขึ้น ส่งผลให้เกิดสภาวะการหายใจเบา ตื่น และนำไปสู่การหยุดหายใจ ปริมาณออกซิเจนที่เข้าสู่ร่างกายที่น้อยกว่าปกติส่งผลให้เกิดการคั่งค้างของคาร์บอนไดออกไซด์ สมองหลังสารอะดรีนาลีนเพื่อให้ร่างกายและสมองเกิดการตื่นตัวและสั่งการให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อกระบังลมและกล้ามเนื้อหายใจเข้าทันทีทันใด เพื่อให้เกิดการหายใจนำออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายและนำคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกายอย่างรวดเร็วและร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้กลับสู่การหายใจปกติ (De Felicio, da Silva Dias, & Trawitzki, 2018)

การนอนกรนส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและการนอนหลับของคู่นอน ครอบครัวยุเพื่อน (Cazan, Mehrmann, Wenzel, & Maurer, 2017) ซึ่งการขาดออกซิเจนในระยะยาวส่งผลต่อสมอง โดยทำให้เกิดความจำเสื่อม สมาธิสั้น การตัดสินใจที่ช้าลง ง่วงระหว่างวัน ล้า ปวดหัวในตอนเช้า หัวใจขาดเลือดและกล้ามเนื้อหัวใจตาย หลอดเลือดแข็งตัวมากขึ้น ความดันโลหิตสูงขึ้น รวมทั้งเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพชีวิตและค่ารักษาพยาบาลเพิ่มขึ้นในอนาคต (Singh, Yadollahi, Lyons, Alshaer, & Bradley, 2017)

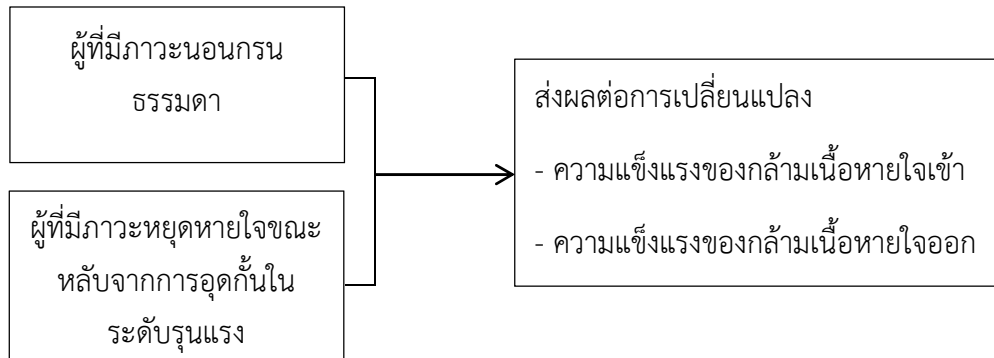
การนอนกรนเป็นปัญหาที่สำคัญและมีผลกระทบค่อนข้างมาก โดยเริ่มเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา รุนแรงและเห็นการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนในผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นรุนแรง แต่ปัจจุบันการศึกษาความผิดปกติที่เกิดขึ้นในผู้ที่มีภาวะนอนกรนนั้น ยังศึกษาเพียงในบริเวณช่องปาก เพดานอ่อน การทำงานของกล้ามเนื้อคอหอยและกล้ามเนื้อหายใจน้อย (Camacho et al., 2018) ซึ่งการศึกษาก่อนหน้านี้ได้มีการกล่าวถึงปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะในผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นเกี่ยวกับการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจลดลง แต่ยังไม่มีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับความบกพร่องในการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออก กล้ามเนื้อลิ้นที่ชัดเจน และยังไม่มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออกกล้ามเนื้อลิ้นในผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา เพื่อหาพยาธิสภาพและความเสื่อมของอวัยวะในร่างกายที่เฉพาะเจาะจงในผู้ที่มีอาการนอนกรนธรรมดา (Primary snoring) และผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรง (Severe obstructive sleep apnea, Severe OSA) ซึ่งนำไปสู่การประยุกต์การรักษาที่ตรงกับสาเหตุของการเกิดภาวะนอนกรนมากขึ้น และการรักษาจะได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทางผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะศึกษาความผิดปกติการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ และกล้ามเนื้อลิ้น ในผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดาและผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออก และกล้ามเนื้อลิ้นในผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา และผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรง

กรอบแนวคิดการวิจัย

เป็นการศึกษาความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออก และกล้ามเนื้อลิ้นในผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา และผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรงตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยภาคตัดขวาง (Cross-sectional study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา และผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรงในศูนย์โรคการนอนหลับ สถาบันโรคทรวงอก จำนวน 2,755 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา และผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรงในศูนย์โรคการนอนหลับ สถาบันโรคทรวงอก ที่มีอายุ 18-70 ปี ดัชนีมวลกาย < 30 กิโลกรัม/ตารางเมตร โดยมีผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา จำนวน 41 คน และผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรง จำนวน 41 คน โดยใช้สูตรในการคำนวณของ นอร์ดดิซ และคณะ (Noordzij, Dekker, Zoccali, & Jager, 2011) ดังนี้

$$N = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 2\sigma^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

N คือ จำนวนตัวอย่างที่ศึกษา

$Z_{\alpha/2}$ คือ ค่ามาตรฐานใต้โค้งปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($Z_{\alpha/2}$ หรือ $Z_{0.025} = 1.645$)

Z_{β} คือ ค่าสถิติมาตรฐานใต้โค้งปกติแทนความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2

α คือ ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

β คือ ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2

σ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\mu_1 - \mu_2$ คือ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มของค่าปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างรวดเร็วแรงในวินาทีที่ 1 (FEV₁)

กำหนดให้ $\alpha = 0.05$ ดังนั้น $Z_{\alpha/2} = 1.645$ และ $\beta = 0.95$ ดังนั้น $Z_\beta = 1.282$ ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้ใช้ขนาดตัวอย่าง ดังนี้

$$N = \frac{(1.645 + 1.282)^2 2(15.00^2)}{(96.10 - 86.30)^2}$$

$$N = \frac{(2.927)^2 2(225)}{(9.8)^2}$$

$$N = 40.14$$

ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนี้เป็นผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา ผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรง แบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 41 คน รวมทั้งสิ้น 82 คน

เกณฑ์การคัดเข้า

ผู้ที่มีอายุ 18-70 ปี ดัชนีมวลกาย < 30 กิโลกรัม/ตารางเมตร โดยที่ผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา คือ ผู้ที่มีอาการนอนกรน มีคะแนนการประเมินแบบทดสอบอาการง่วงนอนระหว่างวัน (Epworth sleepiness scale) < 8 โดยไม่มีภาวะเสี่ยง เช่น โรคประจำตัว และผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรง มีดัชนีการหยุดหายใจในขณะนอนหลับ (Apnea-hypopnea index: AHI) > 30 ครั้ง/นาทีก่อน

เกณฑ์การคัดออก

1. ผู้ที่มีปัญหาทางระบบประสาท เช่น โรคหลอดเลือดสมอง โรคสมองเสื่อม โรคระบบประสาทเสื่อมและอัมพาต

2. ผู้ที่มีเนื้องอก มะเร็งบริเวณช่องปาก คอ และทรวงอก

3. ผู้ที่มีลักษณะใบหน้า ฟันกราม ลำคอผิดปกติ

4. ผู้ที่มีแผลติดเชื้อมาในปาก

5. ผู้ที่สูบบุหรี่ > 1 มวน/วัน ดื่มสุรา > 1 แก้ว/วัน ทุกวัน

6. ผู้ที่ใช้ยานอนหลับเป็นประจำ

โดยมีแพทย์จากสถาบันโรคทรวงอกเป็นผู้วินิจฉัยและคัดกรองตามเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษานี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1. Manometer รุ่น NIF-Kit

เป็นอุปกรณ์วัดความดันโดยสามารถประเมินได้ทั้งความดันลม ความดันอากาศ เป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่นำมาประเมินความดันลมขณะหายใจเข้าและออก โดยอ่านค่าจากเข็มหน้าจอกที่แสดง จากบริษัท Smiths Medical จำกัด ประเทศอเมริกา มีหน่วยเป็น cmH_2O ดังภาพที่ 2

2. เครื่อง Iowa oral performance instrument

เป็นเครื่องมือเฉพาะทางที่ใช้ในการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยตรง จากบริษัท IOPI Medical จำกัด ประเทศอเมริกา โดยเครื่องจะแสดงตัวเลขแรงในการกดลิ้นลงบนกระเปาะซิลิโคน มีหน่วยเป็น kPa ดังภาพที่ 4

3. กระเปาะซิลิโคน

เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อกับเครื่อง Iowa oral performance instrument จากบริษัท IOPI Medical จำกัด ประเทศอเมริกา ซึ่งทำจากซิลิโคน มีความยืดหยุ่น ไม่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ เป็นกระเปาะที่มีลมอยู่ภายใน เมื่อบีบหรืออัดจะเกิดแรงดันภายในกระเปาะและนำเชื่อมต่อกับเครื่อง Iowa oral performance instrument จะอ่านค่าแรงดันลม

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือประกอบด้วย เครื่อง Manometer รุ่น NIF-Kit และ เครื่อง Iowa oral performance instrument โดยมีการสอบเทียบเครื่องมือวัด (Calibration) ก่อนทำวิจัยโดยบริษัทผู้จัดทำหน่วย เครื่อง Manometer รุ่น NIF-Kit และ เครื่อง Iowa oral performance instrument ใช้ในการประเมินค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า-ออก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลิ้นด้านหน้าและด้านหลัง ในนักศึกษากายภาพบำบัดชั้นปีที่ 2-4 มหาวิทยาลัยคริสเตียน จำนวน 30 คน หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) จากสถิติ Pearson correlation coefficient reliability พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นภายในตัวผู้วิจัยของค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า-ออก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลิ้นด้านหน้าและด้านหลัง เท่ากับ 0.83, 0.87, 0.88, และ 0.83 ตามลำดับ

การพิทักษ์สิทธิผู้ให้ข้อมูล

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมเพื่อการวิจัยสถาบันโรคทรวงอก เลขที่ 037/2563 วันที่รับรอง 13 ธันวาคม พ.ศ. 2562 และคณะกรรมการจริยธรรมเพื่อการวิจัยมหาวิทยาลัยคริสเตียน เลขที่ บ. 06/2562 วันที่รับรอง 19 กันยายน พ.ศ. 2562

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยคัดเลือกผู้เข้าร่วมงานวิจัยตามเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออกทั้งผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา และผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรง โดยมีการดำเนินการดังนี้

1. หลังจากเซ็นยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย ผู้เข้าร่วมจะได้รับการประเมินข้อมูลพื้นฐาน คือ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และเส้นรอบคอโดยให้ผู้เข้าร่วมยืนตรง ตามองตรงไปด้านหน้าให้ระดับขบกลางของเข่าตาอยู่ในแนวเดียวกับขอบบนของรูหู วางสายวัดในแนวเดียวกับลูกกระเดือกเพื่อวัดเส้นรอบวงของคอ หน่วยเป็นเซนติเมตร วัดจำนวน 1 ครั้ง

2. ประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า-ออก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลิ้นด้านหน้าและด้านหลังทั้ง 2 กลุ่ม

3. ตรวจสอบความถูกต้องข้อมูลและนำเข้าสู่การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การประเมินค่าตัวแปร

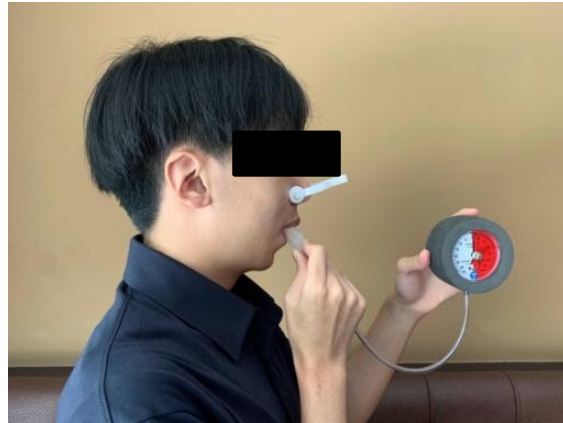
ประเมินโดยผู้วิจัย 1 ท่านที่ได้ผ่านการทดสอบค่าความเชื่อมั่นภายในตัวผู้วิจัยของค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า-ออก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลิ้นด้านหน้าและด้านหลัง

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออก (Maximum inspiratory pressure: MIP, Maximum expiratory pressure: MEP)

ประเมินโดยใช้ Manometer ร่วมกับ Mouthpiece (ภาพที่ 2) โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งตัวตรง หลังตรง ติด Clip nose โดยออกคำสั่งในการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า คือ หายใจออกเพื่อเอาลมออกให้มากที่สุด หลังจากนั้นอม Mouthpiece หายใจเข้าทางปากเร็วแรงเต็มที่ที่สุด และคำสั่งของการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก คือ หายใจเข้าให้มากที่สุด หลังจากนั้นอม Mouthpiece แล้วเป่าลมออกทางปากเร็วแรงเต็มที่ที่สุด พัก 1 นาที ทำซ้ำ 3 ครั้ง และเลือกค่าที่ดีที่สุด หน่วยเป็น cmH₂O (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 2 เครื่อง Manometer



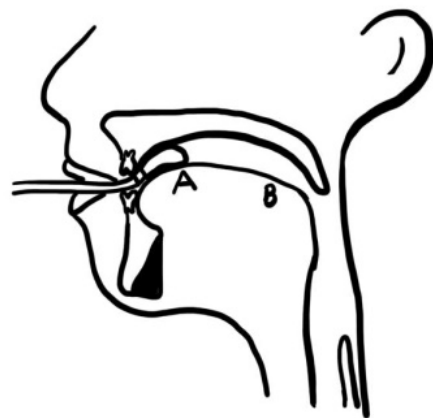
ภาพที่ 3 การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Maximum tongue pressure: MTP)

ประเมินโดยใช้เครื่อง Iowa Oral Performance Instrument ร่วมกับ กระเปาะวัดลิ้น (ภาพที่ 4) โดยจะประเมินใน 2 ตำแหน่งคือ ลิ้นด้านหน้า (Anterior maximum isometric tongue presses: AMAX) และลิ้นทางด้านหลัง (Posterior maximum isometric tongue presses: PMAX) ประเมินโดยการเอากระเปาะวัดลิ้นวางในตำแหน่งต่างๆ สำหรับความแข็งแรงของลิ้นทางด้านหน้า วางกระเปาะไว้หลังฟันหน้า และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลิ้นทางด้านหลัง วางกระเปาะถัดจากตำแหน่งด้านหน้าไป 2.5 เซนติเมตร (Adams, Mathisen, Baines, Lazarus, & Callister, 2014) (ภาพที่ 5) หลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยใช้ลิ้นดันกระเปาะขึ้นไปแตะกับเพดานอ่อนให้แรงที่สุดเท่าที่จะทำได้ พัก 1 นาที ทำจำนวน 3 ครั้ง เลือกค่าที่ดีที่สุด หน่วยเป็น kPa



ภาพที่ 4 เครื่อง Iowa Oral Performance Instrument
A: AMAX, B: PMAX



ภาพที่ 5 ตำแหน่งการวางกระเปาะ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำเสนอข้อมูลในรูปแบบ Mean $\pm$ SD ใช้ Kolmogorov-Smirnov Goodness of Fit test ทดสอบการกระจายตัวของข้อมูล พบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้ามีการกระจายตัวปกติ ($p = 0.08$) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออกและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลิ้นด้านหน้าและด้านหลังมีการกระจายตัวผิดปกติ ($p = 0.001, <0.001, 0.03$ ตามลำดับ) โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าระหว่างกลุ่ม ใช้ สถิติ Independent sample t-test และเปรียบเทียบความแตกต่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลิ้นด้านหน้าและด้านหลังระหว่างกลุ่ม โดยใช้สถิติ Mann-Whitney U test กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไป

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัย

	ผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจ ขณะหลับจากการอุด ก้นในระดับรุนแรง (n = 41)		กรนธรรมดา (n = 41)		t	p
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ชาย/หญิง (คน)	19/22		14/27			-
อายุ (ปี)	55.49	13.15	39.54	15.42	5.23	<.001
ส่วนสูง (ซม.)	161.28	8.17	161.27	8.62	.005	.99
น้ำหนัก (กก.)	76.21	16.44	66.53	15.56	2.83	.006
ดัชนีมวลกาย (กก./ม ²)	29.21	5.41	25.78	5.98	2.83	.006
เส้นรอบคอ (ซม.)	39.27	7.50	35.23	4.38	3.02	.003
ดัชนีการหยุดหายใจ (AHI)	57.65	34.70	-	-	-	-

$\bar{X}$: Mean, S.D.: Standard deviation, ซม.: เซนติเมตร, กก.: กิโลกรัม, กก./ม²: กิโลกรัม/ตารางเมตร, AHI: Apnea-hypopnea index

จากตาราง 1 ผู้เข้าร่วมงานวิจัย แบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มนอนกรนธรรมดาและผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดก้นในระดับรุนแรง กลุ่มละ 41 คน โดยพบว่า อายุ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงคอและดัชนีการหยุดหายใจ (AHI) ของทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.001, 0.006, 0.006, 0.003$, และ <0.001 ตามลำดับ แต่ส่วนสูงไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม

2. การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลิ้นและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ตารางที่ 2 ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลิ้น และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรงและผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา

ตัวแปร	ผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรง (n = 41)		กรนธรรมดา (n = 41)		t	p
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลิ้นด้านหน้า (kPa)	52.73	20.54	56.47	13.42	-0.98	0.33
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลิ้นด้านหลัง (kPa)	47.37	19.57	56.58	17.81	-2.23	0.03
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (cmH ₂ O)	88.85	30.28	76.39	19.75	2.21	0.03
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก (cmH ₂ O)	80.76	28.58	64.68	22.68	2.82	0.006

$\bar{X}$: Mean, S.D.: Standard deviation, kPa: กิโลปาสกาล, cmH₂O: Centimeter of water

การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลิ้นทางด้านหน้าในผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p = 0.33$ เมื่อเทียบกับผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา แต่ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลิ้นทางด้านหลังของผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรง มีค่าน้อยกว่าผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p = 0.03$

ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออกของผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรงมากกว่าผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p = 0.03$ และ 0.006

การอภิปรายผลการวิจัย

ผู้ที่มีภาวะนอนกรนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อคอดหอยและกล้ามเนื้อลิ้น ลิ้นประกอบด้วยกล้ามเนื้อลิ้นภายนอก คือ Genioglossus, Hyoglossus, Styloglossus, Palatoglossus และกล้ามเนื้อลิ้นภายในประกอบด้วยกล้ามเนื้อ Transverse, Vertical, Superior longitudinal, Inferior longitudinal ซึ่งมีการทำงานที่ซับซ้อน เพื่อให้เกิดการทำงานต่าง ๆ ของลิ้น (Yano et al., 2019) กล้ามเนื้อหลักในการคงสภาพลิ้น คือ กล้ามเนื้อ Levator palatini และ Genioglossus โดยในภาวะปกติกล้ามเนื้อ Levator palatini ทำหน้าที่ในการยกและดึงลิ้นเข้าด้านใน โดยมีจุดเกาะต้นอยู่ที่ Inferior surface of petrous temporal bone และจุดเกาะปลายบริเวณ Palatine aponeurosis (Perry, Kuehn, & Sutton, 2013) และกล้ามเนื้อ Genioglossus ทำหน้าที่ดันลิ้นออกทางด้านนอก โดยมีจุดเกาะต้นที่บริเวณ Posterior surface

of symphysis menti จุดเกาะปลายคือ บริเวณ Central mass of tongue (Tiffany McCausland, 2021) จากการศึกษาพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลิ้นทางด้านหลังในผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดาและผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะนอนหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลิ้นทางด้านหน้าในผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดาและผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะนอนหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากในกลุ่มผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะนอนหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรงจะมีการอ่อนแรงและความตึงตัวของกล้ามเนื้อ Levator palatini และ Genioglossus (Mediano et al., 2019) ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่เกาะบริเวณโคนลิ้น ทำให้ลิ้นส่วนหลังย้อย เคลื่อนปิดบริเวณคอดอยและขัดขวางทางเดินหายใจ (Birk et al., 2021; Mediano et al., 2019) ยิ่งไปกว่านั้นผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะนอนหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรงในการศึกษานี้มีปัจจัยส่งเสริมการลดลงของความตึงตัวของกล้ามเนื้อลิ้นด้านหลัง คือ อายุ น้ำหนัก ดัชนีมวลกายและเส้นรอบคอมากกว่าผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา (Davies, Ali, & Stradling, 1992) ซึ่งอายุที่มากขึ้นส่งผลให้เกิดความเสื่อมของระบบประสาทสั่งการ ยิ่งไปกว่านั้นภาวะหยุดหายใจขณะนอนหลับจากการอุดกั้นยังพบการเสื่อมของระบบประสาทสั่งการบริเวณเพดานอ่อน (Camacho et al., 2018) น้ำหนัก ดัชนีมวลกายมาก ส่งผลให้เกิดภาวะไขมันสะสมบริเวณส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย รวมไปถึงบริเวณคอ เกิดการกดเบียดคอดอยและทางเดินหายใจส่วนต้น ส่งผลให้กล้ามเนื้อลิ้นส่วนหลังถูกจำกัดการทำงาน (Kim E et al., 2015)

กล้ามเนื้อหายใจเข้าและออกในผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรงแข็งแรงมากกว่าผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา เนื่องจากผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นลิ้นจะมีความตึงตัวของกล้ามเนื้อ Levator palatini และ Genioglossus น้อยกว่าผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา ลิ้นไม่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมภายในช่องปากขณะพัก โคนลิ้นเคลื่อนตัวลงเบียดบังท่อหลอดลมมากกว่าผู้ที่นอนกรนธรรมดา (Nobrega-Junior et al., 2020) โดยมีกล้ามเนื้อกระบังลม (Diaphragm) และกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครง (External intercostal muscle) เป็นกล้ามเนื้อหลักในการหายใจ (Celli, 1986) การปิดกั้นหรือเบียดบังท่อหลอดลมทำให้เกิดแรงต้านในขณะหายใจเข้า ออกและตลอดระยะเวลาการนอน ส่งผลให้สมองกระตุ้นกระแสประสาทสั่งการไปยัง (Motor unit) ของเส้นใยกล้ามเนื้อหายใจมากขึ้น กล้ามเนื้อหายใจเกิดการทํางานถี่ขึ้น ความแรงในการหดตัวมากขึ้นขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น (Reggiani & Schiaffino, 2020) ส่งเสริมการทำงานของกล้ามเนื้อกระบังลมและกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครง เพื่อให้เกิดการไหลของอากาศเข้าและออกภายในปอดได้ดีขึ้นและเกิดการแลกเปลี่ยนออกซิเจนที่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย (Ramsook et al., 2017)

ข้อจำกัดของงานวิจัย

จากการศึกษาในผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรงมีการรักษาอย่างต่อเนื่องด้วยการใส่เครื่อง Continuous positive airway pressure (CPAP) เนื่องจากเป็นการรักษาโดยการให้แรงดันบวกภายในทางเดินหายใจ เพื่อป้องกันท่อหลอดลมตีบแคบในขณะหายใจออก เพื่ออัตราการไหลของอากาศภายในปอด ส่งเสริมให้เกิดการหายใจเข้าลึกและยาวมากขึ้น กระตุ้นการหดตัวของกล้ามเนื้อกระบังลม กล้ามเนื้อหายใจเข้าและออก ส่งผลให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเพิ่มขึ้น (Selim & Ramar, 2021; Granton et al., 1996)

การนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากผลการศึกษาพบว่าผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับรุนแรงมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนหลังน้อยกว่าผู้ที่มีภาวะนอนกรนธรรมดา สามารถนำไปสู่การออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อส่วนหลังที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาและมีความจำเพาะเจาะจงกับปัญหาที่พบในผู้ที่มีนอนกรนมากขึ้น ซึ่งจะสามารถช่วยชะลอความรุนแรงของการเกิดภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นและผลกระทบระยะยาวต่อคุณภาพชีวิต โดยทางผู้วิจัยจะทำการออกแบบและศึกษาผลการออกกำลังกายที่จำเพาะเจาะจงในการศึกษาต่อไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาในผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นในระดับต่าง ๆ เพื่อนำค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและลิ้นมาใช้ในการแบ่งระดับความรุนแรงของโรค ทดแทนการใช้เครื่อง Polysomnography ซึ่งมีราคาค่อนข้างสูง และจากผลงานวิจัยนี้ควรนำไปสู่การคิด ปรับปรุงวิธีการรักษาและการออกกำลังกายที่เน้นการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนหลังสำหรับผู้ที่มีภาวะนอนกรนหรือผู้ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น เพื่อชะลอการเกิดและลดการใช้เครื่องมือในการรักษาที่มีราคาค่อนข้างสูง

เอกสารอ้างอิง

- Adams V, Mathisen B, Baines S, Lazarus C, & Callister R. (2014). Reliability of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa Oral Performance Instrument with healthy adults. *Dysphagia*, 29(1), 83-95. doi: 10.1007/s00455-013-9486-5.
- Banno K, & Kryger M H. (2007). Sleep apnea: clinical investigations in humans. *Sleep Med*, 8(4), 400-426. doi: 10.1016/j.sleep.2007.03.003.
- Birk R, Stuck B A, Maurer J T, Schell A, Muller C E, Kramer B, et al. (2021). Maximum isometric tongue force in patients with obstructive sleep apnoea. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 278(3), 893-900. doi: 10.1007/s00405-020-06327-7.
- Camacho M, Guilleminault C, Wei J M, Song S A, Noller M W, Reckley L K, et al. (2018). Oropharyngeal and tongue exercises (myofunctional therapy) for snoring: A systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 275(4), 849-855. doi: 10.1007/s00405-017-4848-5.
- Cazan D, Mehrmann U, Wenzel A, & Maurer J T. (2017). The effect on snoring of using a pillow to change the head position. *Sleep Breath*, 21(3), 615-621. doi: 10.1007/s11325-017-1461-1.
- Celli B R. (1986). Respiratory muscle function. *Clin Chest Med*, 7(4), 567-584.
- Davies R J, Ali N J, & Stradling J R. (1992). Neck circumference and other clinical features in the diagnosis of the obstructive sleep apnoea syndrome. *Thorax*, 47(2), 101-105. doi: 10.1136/thx.47.2.101.

- De Felicio C M, Da Silva Dias F V, & Trawitzki L V V. (2018). Obstructive sleep apnea: Focus on myofunctional therapy. *Nat Sci Sleep*, 10, 271-286. doi: 10.2147/NSS.S141132.
- Granton T, Naughton T, Benard C, Liu P, Goldstein S, & Bradley D. (1996). CPAP improves inspiratory muscle strength in patients with heart failure and central sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med*, 153(1), 277-282. doi: 10.1164/ajrccm.153.1.8542129.
- Kapur V K. (2010). Obstructive sleep apnea: diagnosis, epidemiology, and economics. *Respir Care*, 55(9), 1155-1167.
- Kim E, Park S, Park H, Shin J, Ha Y, Park J, et al. (2015). Predictors for presence and severity of obstructive sleep apnea in snoring patients: Significance of neck circumference. *J Sleep Med*, 12(2), 34-38.
- Mediano O, Romero-Peralta S, Resano P, Cano-Pumarega I, Sanchez-de-la-Torre M, Castillo-Garcia M, et al. (2019). Obstructive sleep apnea: emerging treatments targeting the genioglossus muscle. *J Clin Med*, 8(10), 1-18. doi: 10.3390/jcm8101754.
- Nobrega-Junior J C N, Dornelas de Andrade A, Andrade E A M, Andrade M D A, Ribeiro A. S V, Pedrosa R P, et al. (2020). Inspiratory muscle training in the severity of obstructive sleep apnea, sleep quality and excessive daytime sleepiness: A placebo-controlled, randomized trial. *Nat Sci Sleep*, 12, 1105-1113. doi: 10.2147/NSS.S269360.
- Noordzij M, Dekker W, Zoccali C, & Jager J. (2011). Sample size calculations. *Nephron Clin Pract*, 118(4), c319-323. doi: 10.1159/000322830.
- Perry J L, Kuehn D P, & Sutton B P. (2013). Morphology of the levator veli palatini muscle using magnetic resonance imaging. *Cleft Palate Craniofac J*, 50(1), 64-75. doi: 10.1597/11-125.
- Ramsook A H, Molgat-Seon Y, Schaeffer M R, Wilkie S S, Camp P G, Reid W D, et al. (2017). Effects of inspiratory muscle training on respiratory muscle electromyography and dyspnea during exercise in healthy men. *J Appl Physiol*, 122(5), 1267-1275. doi: 10.1152/jappphysiol.00046.2017.
- Reggiani C, & Schiaffino S. (2020). Muscle hypertrophy and muscle strength: Dependent or independent variables? A provocative review. *Eur J Transl Myol*, 30(3), 9311. doi: 10.4081/ejtm.2020.9311.
- Selim B, & Ramar K. (2021). Sleep-related breathing disorders: When CPAP is not enough. *Neurotherapeutics*, 18(1), 81-90. doi: 10.1007/s13311-020-00955-x.
- Singh B, Yadollahi A, Lyons O, Alshaer H, & Bradley T D. (2017). The effect of sitting and calf activity on leg fluid and snoring. *Respir Physiol Neurobiol*, 240, 1-7. doi: 10.1016/j.resp.2017.02.008.
- Tiffany McCausland B B. (2021). *Anatomy, Head and neck, Genioglossus muscle*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Yano J, Yamamoto-Shimizu S, Yokoyama T, Kumakura I, Hanayama K, & Tsubahara A. (2019). Effects of anterior tongue strengthening exercises on posterior tongue strength in healthy young adults. *Arch Oral Biol*, 98, 238-242. doi: 10.1016/j.archoralbio.2018.11.028.