

Frequency of Temporomandibular joint pain opposite to the chewing side in patients with unilateral chewing habit

Sitta Jirakulsomchok, MD.

Kalasin Hospital, Kalasin Province.

Abstract

Introduction : Unilateral chewing habit was frequently found together with temporomandibular joint pain. It is logically understanding that pain can occurs on the chewing side because work overload to the joint can cause injuries to joint structures and related muscles. But a large number of pain opposite to the chewing side was also observed.

Purpose : To explore the frequency of temporomandibular joint pain opposite to the chewing side and the ratio compared to pain on the chewing side in patients suffered from temporomandibular joint pain with unilateral chewing habit.

Materials and methods : Descriptive study in 150 patients with temporomandibular joint pain.

Results : There were 39 men and 111 women . Had 67 right temporomandibular joint pain, 81 left temporomandibular joint pain and 3 bilateral temporomandibular joint pain. In the unilateral temporomandibular joint pain patients, there were 85 patients with pain on the chewing side (57.4%), 45 patients with pain opposite to the chewing side (30.2%) and 18 patients chewing equally on both side (12.2%).

Conclusions : Pain opposite to the chewing side can be found 30.2% in patients suffered from temporomandibular joint pain with unilateral chewing habit. Ratio between pain opposite to chewing side and pain on the chewing side is 1 : 2. So it is not surprising to find patients chewing on one side but get temporomandibular joint pain in another side.

Keywords : Temporomandibular joint pain, Unilateral chewing.

ความถี่ของการพบอาการปวดด้านตรงข้ามกับการเคี้ยว ในผู้ป่วยปวดข้อต่อขากรรไกรที่มีนิสัยเคี้ยวอาหารข้างเดียว

สิทธา จิรกุลสมโชค, พบ.

หน่วยโสต ศอ นาสิก โรงพยาบาลกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

บทคัดย่อ

การเคี้ยวอาหารข้างเดียวเป็นลักษณะนิสัยที่พบร่วมกับอาการผิดปกติของข้อต่อขากรรไกรได้บ่อยที่สุด เป็นที่เข้าใจได้ว่านิสัยเคี้ยวอาหารข้างเดียวน่าจะเป็นสาเหตุให้ข้อต่อขากรรไกรข้างนั้นทำงานหนักกว่าปกติจนทำให้เกิดความเสื่อมหรือบาดเจ็บของข้อต่อและเนื้อเยื่อเกี่ยวพันรอบข้อซึ่งนำไปสู่อาการปวดข้อ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าในผู้ป่วยที่เคี้ยวอาหารข้างเดียวมีจำนวนไม่น้อยที่มีอาการปวดข้อต่อขากรรไกรด้านตรงข้ามกับการเคี้ยวซึ่งดูขัดแย้งกับเหตุผลข้างต้น

วัตถุประสงค์ : การศึกษานี้เพื่อต้องการหาความถี่ของการพบอาการปวดด้านตรงข้ามกับการเคี้ยวในผู้ป่วยที่ปวดข้อต่อขากรรไกรที่มีนิสัยเคี้ยวอาหารข้างเดียว และต้องการหาความถี่ เมื่อเทียบกับอาการปวดข้อต่อขากรรไกรด้านเดียวกับการเคี้ยว เพื่อนำมาเป็นข้อมูลประกอบในการวินิจฉัยและวางแผนแนวทางการรักษาแก่ผู้ป่วยรายอื่นต่อไป

วิธีการศึกษา : เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาโดยรวบรวมข้อมูลจากผู้ป่วยที่มีอาการปวดข้อต่อขากรรไกรที่มารับแพทย์หู คอ จมูก ที่โรงพยาบาลกาฬสินธุ์ ระหว่างเดือนเมษายน พ.ศ. 2547 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2552 จำนวน 150 ราย

ผลการศึกษา : พบผู้ป่วยเพศชาย จำนวน 39 ราย เพศหญิง จำนวน 112 ราย มีอายุ 7 - 73 ปี อายุเฉลี่ย 39 - 40 ปี ปวดข้อต่อขากรรไกรข้างขวา 67 ราย ปวดข้อต่อขากรรไกรข้างซ้าย 81 ราย ปวดข้อต่อขากรรไกรทั้งสองข้าง 3 ราย เมื่อนำเอาเฉพาะผู้ป่วยที่ปวดข้อต่อขากรรไกรข้างเดียวมาวิเคราะห์ จะพบว่า เคี้ยวอาหารเท่ากันทั้งสองข้าง จำนวน 18 ราย (12.2%) มีนิสัยเคี้ยวอาหารข้างเดียว จำนวน 130 ราย (87.8%) ซึ่งในกลุ่มนี้มีอาการปวดข้อต่อขากรรไกรด้านเดียวกับการเคี้ยว จำนวน 85 ราย (57.4%) และมีอาการปวดข้อต่อขากรรไกรด้านตรงข้ามกับการเคี้ยว จำนวน 45 ราย (30.2%)

สรุป : ผู้ป่วยปวดข้อต่อขากรรไกรที่มีนิสัยเคี้ยวอาหารข้างเดียว จะมีความถี่ของการพบอาการปวดข้อต่อขากรรไกรด้านตรงข้ามกับการเคี้ยว เท่ากับ 30.2%

โดยสัดส่วนของการพบอาการปวดข้อต่อขากรรไกรด้านตรงข้ามกับการเคี้ยวเทียบกับอาการปวดข้อต่อขากรรไกรด้านเดียวกับการเคี้ยวเท่ากับ 30.2% ต่อ 57.4% หรือประมาณ 1 : 2 จึงไม่ใช่เรื่องแปลกที่จะพบผู้ป่วยที่มีนิสัยเคี้ยวอาหารข้างเดียวแล้วมีอาการปวดข้อต่อขากรรไกรด้านตรงข้ามกับการเคี้ยว

คำสำคัญ : อาการปวดข้อต่อขากรรไกร, การเคี้ยวอาหารข้างเดียว.

บทนำ

อาการปวดข้อต่อขากรรไกรเป็นอาการหนึ่งของกลุ่มอาการผิดปกติของข้อต่อขากรรไกร (Temporomandibular joint disorders) ซึ่งยังมีอาการอื่นๆ เช่น มีเสียงดังที่ข้อต่อขากรรไกรเวลาขยับกราม อ้าปากไม่ได้เต็มที่ มีอาการปวดบริเวณศีรษะและคอ^{1,2}

สาเหตุของกลุ่มอาการผิดปกติของข้อต่อขากรรไกรยังไม่เป็นที่ชัดเจนนัก เชื่อว่าอาการปวดข้อต่อขากรรไกรเกิดจากการอักเสบหรือบาดเจ็บของเยื่อหุ้มข้อหรือเส้นเอ็นภายในข้อ และอาการปวดกล้ามเนื้อรวมถึงการหดเกร็งของกล้ามเนื้อรอบข้อต่อ ซึ่งเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น ความผิดปกติของการสบฟัน^{3,4} การนอนกัดฟัน นิสัยขบ-บดฟัน ภาวะเครียด^{5,6,7} การเคี้ยวอาหารข้างเดียว^{7,8,9} และฮอร์โมน^{10,11} เป็นต้น

จากการซักประวัติและตรวจร่างกายผู้ป่วยเพื่อหาปัจจัยเสี่ยงดังกล่าว ส่วนใหญ่แล้วผู้ศึกษาจะพบนิสัยเคี้ยวอาหารข้างเดียว (หมายถึงการเคี้ยวอาหารด้านใดด้านหนึ่งมากกว่าอีกด้านอย่างชัดเจนมาก่อนที่จะมีอาการปวดข้อต่อขากรรไกร) เป็นส่วนใหญ่ ส่วนสาเหตุอื่น เช่น การนอนกัดฟัน การมีนิสัยขบ-บดฟัน และการมีภาวะเครียดนั้นพบน้อยมาก

Chua EK⁸ และ Fujita Y⁹ แสดงให้เห็นว่าการเคี้ยวอาหารข้างเดียวเป็นลักษณะนิสัยที่พบร่วมกับอาการผิดปกติของข้อต่อขากรรไกรได้บ่อยที่สุด Diernberger S⁷ แสดงความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างนิสัยเคี้ยวอาหารข้างเดียวกับการปวดข้อต่อขากรรไกรโดยมี Odds ratio (OD) = 2.47

เป็นที่เข้าใจได้ว่านิสัยเคี้ยวอาหารข้างเดียวน่าจะเป็นสาเหตุให้ข้อต่อขากรรไกรข้างนั้นทำงานหนักกว่าปกติจนทำให้เกิดความเสื่อมหรือบาดเจ็บของข้อต่อและเนื้อเยื่อเกี่ยวพันรอบข้อซึ่งนำไปสู่อาการปวดข้อ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าในกลุ่มผู้ป่วยที่เคี้ยวอาหารข้างเดียวมีจำนวนไม่น้อยที่มีอาการปวดข้อต่อขากรรไกรด้านตรงข้ามกับการเคี้ยว ซึ่งดูแย้งกับเหตุผลข้างต้น

จากการสืบค้นข้อมูลยังไม่พบการศึกษาใดที่กล่าวถึงรายละเอียดว่านิสัยการเคี้ยวอาหารข้างเดียวที่ทำให้เกิดอาการปวดข้อต่อขากรรไกรนั้น พบอาการปวดด้านเดียวกับการเคี้ยวหรือด้านตรงข้ามกับการเคี้ยว และไม่พบ

การศึกษาใดที่แสดงสัดส่วนความถี่ของการพบอาการปวดข้อต่อขากรรไกรด้านตรงข้ามกับการเคี้ยวเทียบกับอาการปวดด้านเดียวกับการเคี้ยวว่าพบต่างกันเป็นมากน้อยเพียงใด

การศึกษานี้จึงต้องการหาความถี่ของการพบอาการปวดด้านตรงข้ามกับการเคี้ยวในผู้ป่วยปวดข้อต่อขากรรไกรที่มีนิสัยเคี้ยวอาหารข้างเดียวและหาสัดส่วนความถี่ของการพบระหว่างอาการปวดด้านตรงข้ามกับการเคี้ยวเทียบกับอาการปวดด้านเดียวกับการเคี้ยว เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการวินิจฉัยและวางแผนแนวทางการรักษาแก่ผู้ป่วย

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาโดยรวบรวมข้อมูลจากผู้ป่วยที่มีอาการปวดข้อต่อขากรรไกรที่มาพบแพทย์ แผนกหู คอ จมูก ที่โรงพยาบาลกาฬสินธุ์ ในระหว่างเดือนเมษายน พ.ศ. 2547 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2552 จำนวน 150 ราย โดยเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ เพศ อายุ ข้อต่อขากรรไกรข้างที่ปวด นิสัยการเคี้ยวอาหารข้างเดียวก่อนที่จะมีอาการปวด ข้างที่ทำการเคี้ยวอาหารข้างเดียวและด้านของกรามที่มีความผิดปกติของฟันและเหงือก (ซี่ฟันหาย ฟันผุ ฟันแตก ฟันคุด และเหงือกอักเสบ) ซึ่งจะส่งผลต่อพฤติกรรมการเคี้ยวอาหารได้

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มประชากรเข้าทำการศึกษา :

ทำการศึกษาในผู้ป่วยที่มีอาการปวดที่ข้อต่อขากรรไกรหรือบริเวณรอบข้อต่อขากรรไกร ถ้ามาด้วยอาการปวดหูเมื่อส่องตรวจในหูแล้วต้องไม่พบความผิดปกติใดเมื่อคลำดูแล้วพบว่ามีอาการปวดบริเวณดังกล่าวจริง โดยจะตรวจพบอาการปวดที่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง ดังนี้

1. ที่ข้อต่อขากรรไกรโดยตรง
2. เนื้อข้อต่อขากรรไกร
3. ด้านหลังของขากรรไกรบริเวณใต้หู
4. ผนังด้านหน้าของรูหู

เกณฑ์การคัดออกจากการศึกษา :

1. ตรวจพบการอักเสบหรือโรคอื่นๆ ของหู
2. มีรอยโรคใดๆ ของผิวหนังบริเวณข้อต่อขากรรไกร

นิยามศัพท์ :

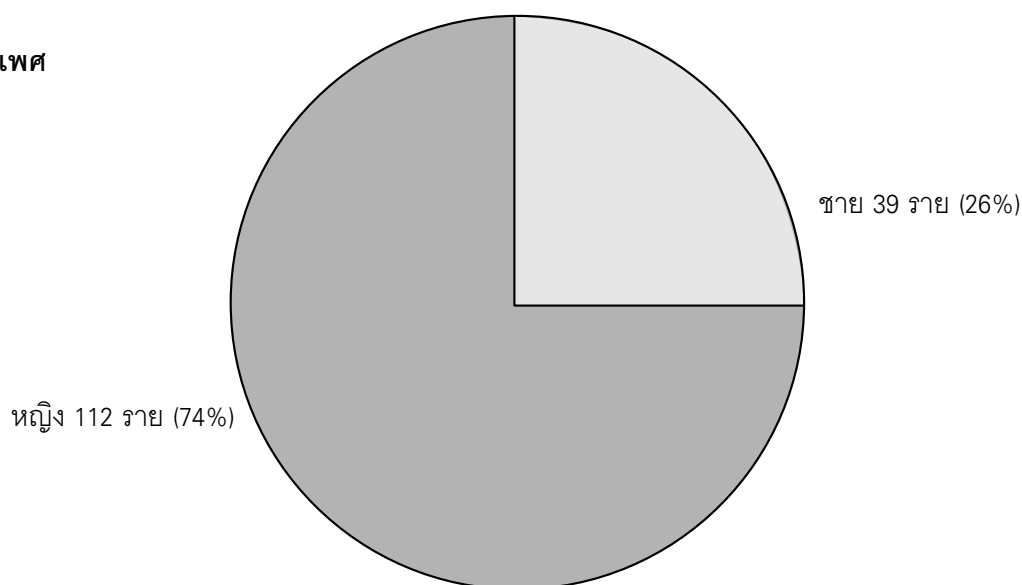
นิสัยการเคี้ยวอาหารข้างเดียว (Unilateral chewing) ในที่นี้หมายถึงนิสัยที่ใช้กรามด้านใดด้านหนึ่งเคี้ยวอาหารมากกว่ากรามอีกข้างอย่างชัดเจนจนผู้ป่วยสังเกตเห็นได้โดยไม่ต้องเคี้ยวแบบนี้มาก่อนที่จะมีอาการปวดข้อต่อ อาจ

ตรวจพบหลักฐานบ่งชี้ว่ามีการเคี้ยวอาหารข้างเดียว เช่น กล้ามเนื้อบดเคี้ยวโตกว่าอีกข้าง ฟันสึกมากกว่าอีกข้าง หรือคราบหินปูนเกาะที่ฟันด้านที่ไม่ค่อยได้เคี้ยวมากกว่าที่เคี้ยวประจำ หลักฐานบ่งชี้ดังกล่าวอาจพบหรือไม่พบก็ได้

ผลการศึกษา

พบว่าผู้ป่วยเพศชาย จำนวน 39 ราย เพศหญิง จำนวน 112 ราย

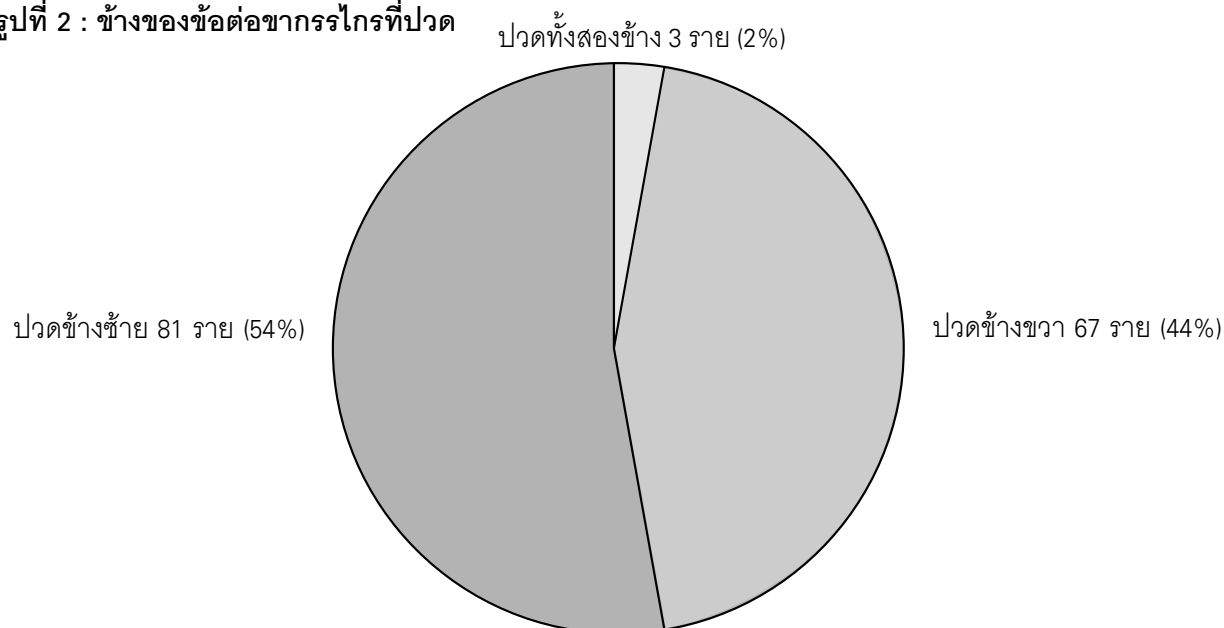
รูปที่ 1 : เพศ



ผู้ป่วยมีอายุระหว่าง 7 ปี ถึง 73 ปี โดยมีอายุเฉลี่ย 39 - 40 ปี

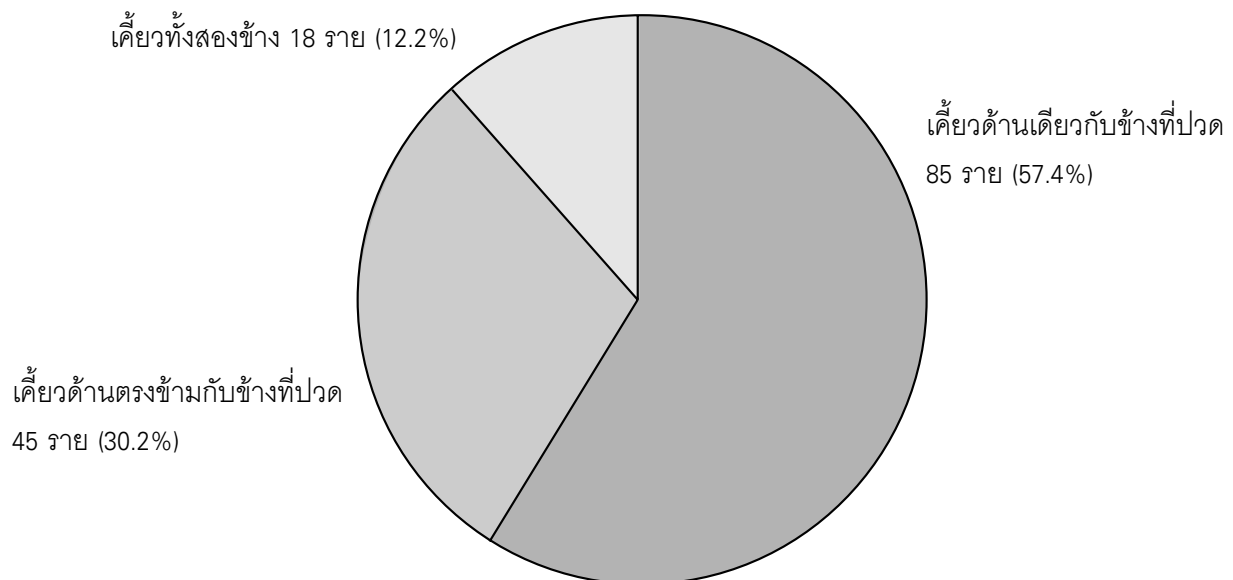
ผู้ป่วยมีอาการปวดข้อต่อขากรรไกรข้างขวา จำนวน 67 ราย ปวดข้อต่อขากรรไกรข้างซ้าย จำนวน 81 ราย ปวดข้อต่อขากรรไกรทั้งสองข้าง จำนวน 3 ราย

รูปที่ 2 : ข้างของข้อต่อขากรรไกรที่ปวด



เมื่อวิเคราะห์เฉพาะในผู้ป่วยที่มีอาการปวดข้อต่อขากรรไกรข้างเดียวจะพบว่าผู้ป่วยกลุ่มนี้มีนิสัยเคี้ยวอาหารเท่ากันทั้งสองข้าง จำนวน 18 ราย (12.2%) และมีนิสัยเคี้ยวอาหารข้างเดียว จำนวน 130 ราย (87.8%) โดยในกลุ่มที่มีนิสัยเคี้ยวอาหารข้างเดียวพบมีอาการปวดข้อต่อขากรรไกรด้านเดียวกับการเคี้ยว จำนวน 85 ราย (57.4%) และมีอาการปวดข้อต่อขากรรไกรด้านตรงข้ามกับการเคี้ยว จำนวน 45 ราย (30.2%)

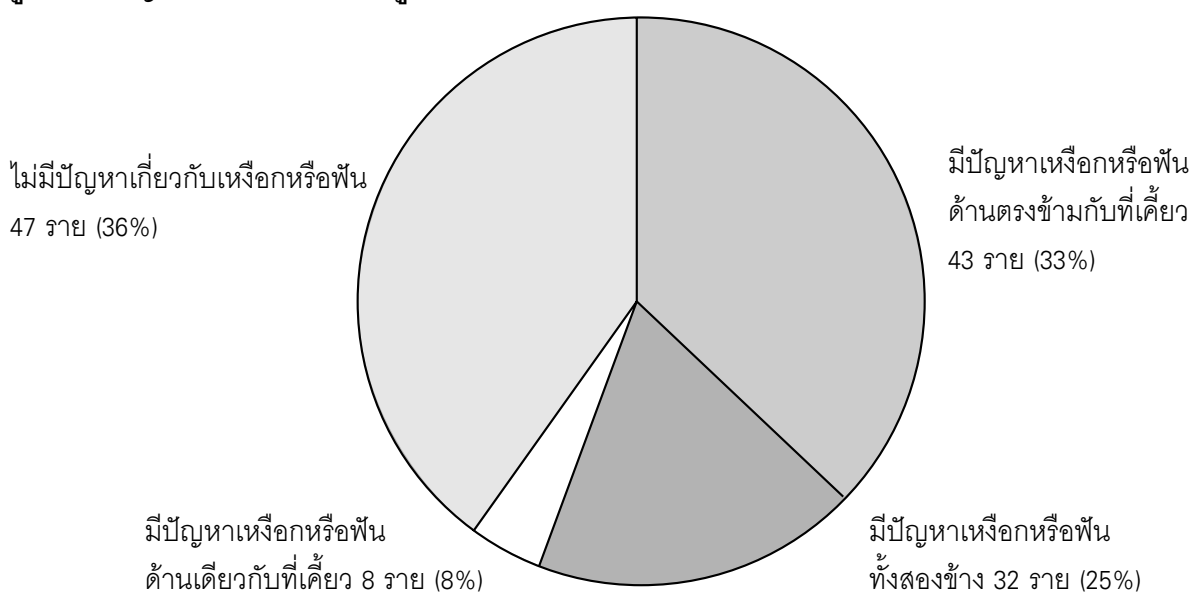
รูปที่ 3 : รูปแบบการเคี้ยว (ในผู้ป่วยที่ปวดข้อต่อขากรรไกรข้างเดียว)



ในผู้ป่วยที่มีอาการปวดข้อต่อขากรรไกรทั้งสองข้าง พบว่ามีนิสัยเคี้ยวอาหารข้างเดียวด้านขวา จำนวน 1 ราย และมีนิสัย เคี้ยวอาหารข้างเดียวด้านซ้าย จำนวน 2 ราย

ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีนิสัยเคี้ยวอาหารข้างเดียว จำนวน 130 ราย พบผู้ป่วยมีปัญหาเกี่ยวกับเหงือกหรือฟันด้านตรงข้ามกับที่เคี้ยว จำนวน 43 ราย มีปัญหาเกี่ยวกับเหงือกหรือฟันทั้งสองข้าง จำนวน 32 ราย มีปัญหาเกี่ยวกับเหงือกหรือฟันด้านเดียวกับที่เคี้ยว จำนวน 8 ราย และพบผู้ป่วยที่ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับเหงือกหรือฟัน จำนวน 47 ราย

รูปที่ 4 : ปัญหาเหงือกและฟันในผู้ป่วยที่เคี้ยวข้างเดียว



วิจารณ์

เมื่อได้ข้อมูลความถี่ของกลุ่มผู้ป่วยดังกล่าวแล้วนำข้อมูลนั้นไปใช้ประโยชน์ทางการศึกษา จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ผู้ป่วยอาการปวดข้อต่อขากรรไกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ซึ่งเหมือนกันกับการศึกษาอื่นๆ ก่อนหน้านี้ที่จะพบเพศหญิงมีอาการเหล่านี้มากกว่าเพศชาย^{1-3,7-9} ผู้ป่วยเกือบทั้งหมด (98%) มีอาการปวดข้างเดียว

ในผู้ป่วยกลุ่มนี้พบว่ามินิสิสเคียวอาหารข้างเดียว 88% โดยส่วนใหญ่จะปวดข้อต่อขากรรไกรด้านเดียวกันกับข้างที่ทำการเคี้ยว (57.8%) ซึ่งสาเหตุที่มินิสิสเคียวอาหารข้างเดียวส่งผลให้เกิดอาการปวดข้อต่อขากรรไกรด้านที่เคี้ยว น่าจะอธิบายได้จากการมีการทำงานของข้อต่อหรือกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องข้างนั้นมากกว่าปกติ ทำให้เกิดการเสียดหรือบาดเจ็บของข้อต่อและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง

ส่วนผู้ป่วยที่ปวดข้อต่อขากรรไกรด้านตรงข้ามกับข้างที่ทำการเคี้ยวพบได้ถึง 30.4% ซึ่งเป็นจำนวนไม่น้อย ซึ่งเมื่อทำการค้นหาคำอธิบายว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้นก็ได้พบว่ามีงานวิจัยหลายชิ้นที่แสดงให้เห็นว่าขณะเคี้ยวข้อต่อขากรรไกรด้านตรงข้ามจะมีการขยับมากกว่าและรับแรงกดมากกว่าด้านที่เคี้ยว¹²⁻¹⁶ ซึ่งน่าจะเป็นเหตุผลที่ทำให้พบอาการปวดข้อต่อขากรรไกรในด้านตรงข้ามกับข้างที่เคี้ยวได้

ส่วนกลุ่มที่เคี้ยวอาหารเท่ากันทั้งสองข้างแต่ปวดข้อต่อขากรรไกรข้างเดียวซึ่งพบ 12% อาจเป็นจากการมีเคี้ยวด้านใดด้านหนึ่งมากกว่าเล็กน้อยแต่ไม่ได้สังเกต (คล้ายกับการปวดหัวเข่าในข้อเข่าเสื่อมที่มักจะปวดข้างเดียวก่อนเป็นส่วนใหญ่)

เหตุที่มินิสิสเคียวอาหารข้างเดียวส่งผลให้เกิดปวดข้อต่อขากรรไกรได้ทั้งด้านเดียวกับการเคี้ยวและด้านตรงข้ามกับการเคี้ยว แตกต่างกันในแต่ละรายน่าจะเป็นเนื่องจากรูปแบบการเคี้ยวของแต่ละคนจะต่างกันและขนาดกับความเหนียวหรือความอ่อนนุ่มของอาหารที่กินก็มีผลต่อรูปแบบการเคลื่อนไหวของข้อต่อขากรรไกรด้วย^{19,21} ทำให้เวลาเคี้ยวอาหารข้างเดียวข้อต่อขากรรไกรจะมีการเคลื่อนไหวหรือมีแรงกดต่อข้อแตกต่างกันไปในแต่ละคน

กลุ่มอาการผิดปกติของข้อต่อขากรรไกร (Temporomandibular Joint Disorders) ประกอบด้วยอาการปวดข้อต่อขากรรไกรและเนื้อเยื่อที่เกี่ยวข้อง ความผิดปกติของการอำชยับขากรรไกรหรือเสียงผิดปกติเวลาอำชยับขากรรไกร นอกจากนี้ยังพบอาการปวดศีรษะ ปวดคอ และอาการทางหู เช่น ปวดหู หูอื้อ รู้สึกเหมือนมีน้ำหรือก้อนในหู แม้กระทั่งอาการเวียนศีรษะ^{1,2,21}

สาเหตุของกลุ่มอาการผิดปกติของข้อต่อขากรรไกร ยังไม่เป็นที่ชัดเจนนัก มีได้หลายปัจจัยที่ทำให้เกิดการอักเสบหรือบาดเจ็บของเยื่อหุ้มข้อและอาการปวดกล้ามเนื้อ รวมถึงการหดเกร็งของกล้ามเนื้อรอบข้อต่อ โดยอาจเป็นจากความผิดปกติของการสบฟัน^{3,4} การนอนกัดฟัน นิสัยขบ-บดฟันหรือภาวะเครียด⁵ แต่ปัจจัยเหล่านี้สามารถพบได้บ่อยในคนทั่วไปที่ไม่มีอาการ^{4,5} เวลาตรวจผู้ป่วยปัจจัยเหล่านี้จะถูกค้นหาด้วยเสมอแต่จากประสบการณ์ในการตรวจผู้ป่วยกลุ่มนี้จะพบปัจจัยเหล่านี้้น้อยมากโดยปัจจัยที่พบบ่อยที่สุดคือมินิสิสเคียวอาหารข้างเดียว^{7,8,9}

ปัญหาเกี่ยวกับฟันพบเป็นสาเหตุส่วนใหญ่ของการเคี้ยวอาหารข้างเดียว (63.8%) แต่ก็มีผู้ป่วยจำนวนไม่น้อยที่ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับฟันแต่เคี้ยวอาหารข้างเดียวเป็นนิสีย เพราะรู้สึกถนัดที่จะเคี้ยวเฉพาะด้านใดด้านหนึ่ง (36.2%)

ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้ทำให้ทราบว่าสาเหตุส่วนใหญ่ของอาการปวดข้อต่อขากรรไกรเกิดจากมินิสิสเคียวอาหารข้างเดียวและอาการปวดไม่จำเป็นจะต้องเกิดเฉพาะกับข้างที่เคี้ยว ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนี้เป็นประโยชน์ในการวินิจฉัยโรค และอธิบายผู้ป่วยให้เข้าใจสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการปวดข้อต่อขากรรไกรจะได้แนะนำผู้ป่วยให้ทำการแก้ไขที่ต้นเหตุ คือต้องเคี้ยวให้เท่ากันทั้งสองข้าง ถ้าสาเหตุที่ต้องเคี้ยวข้างเดียวเกิดจากปัญหาของฟันก็ควรแก้ไขปัญหากที่ฟันเพื่อให้กลับมาเคี้ยวได้ทั้งสองข้างเท่าๆ กัน

สรุป

ผู้ป่วยปวดข้อต่อขากรรไกรส่วนใหญ่มักจะมาพบแพทย์ด้วยอาการปวดข้อต่อขากรรไกรข้างเดียว ในผู้ป่วยกลุ่มนี้จะพบว่ามินิสิสเคียวอาหารเท่ากันทั้งสองข้าง 12% มินิสิสเคียวอาหารข้างเดียว 88% โดยในกลุ่มที่มีมินิสิสเคียวอาหารข้างเดียวพบมีอาการปวดข้อต่อขากรรไกรด้านเดียวกับการเคี้ยว 85 ราย (57.4%) และมีอาการปวดข้อต่อขากรรไกรด้านตรงข้ามกับการเคี้ยว 45 ราย (30.2%)

ความถี่ของการพบอาการปวดข้อต่อขากรรไกรด้านตรงข้ามกับการเคี้ยวเทียบกับอาการปวดข้อต่อขากรรไกรด้านเดียวกับการเคี้ยวเท่ากับ 30.2% ต่อ 57.4% หรือประมาณ 1 : 2 จึงไม่ใช่เรื่องแปลกที่จะพบผู้ป่วยที่มีมินิสิสเคียวอาหารข้างเดียวแล้วมีอาการปวดข้อต่อขากรรไกรด้านตรงข้ามกับการเคี้ยว

เอกสารอ้างอิง

1. Dworkin SF, Huggins KH, LeResche L, Von Korff M, Howard J, Truelove E, et al. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders : clinical signs in cases and controls. J Am Dent Assoc 1990; 120 : 273-81.
2. Rutkiewicz Occurrence of clinical signs of temporomandibular disorders in adult Finns. J Orofac Pain 2006; 20 : 208-17.
3. Etsuko Motegi, Haruyo Miyazaki, Isao Ogura, Harumi Konishi, Masayuki Sebata (1992) An orthodontic study of temporomandibular joint disorders Part 1 : Epidemiological research in Japanese 6-18 year olds. The Angle Orthodontist 1992; 62 : 249-256.
4. McNamara JA Jr, Seligman DA, Okeson JP. Occlusion, orthodontic treatment, and temporomandibular disorders : a review. J Orofac Pain 1995; 9 : 73-90.
5. Okeson JP, for the American Academy of Orofacial Pain. Orofacial Pain : Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management. Chicago, Ill.: Quintessence Pub, 1996.
6. A. Korszun, E. Papadopoulos, M. Demitrack, C. Engleberg, L. Crofford The relationship between temporomandibular disorders and stress-associated syndromes. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology 1998; 86 : 416-420.
7. Juan Fernando Casanova-Rosado, Carlo Eduardo Medina-Solís, Ana Alicia Vallejos-Sánchez, Alejandro José Casanova-Rosado, Bernardo Hernández-Prado and Leticia Ávila-Burgos : Prevalence and associated factors for temporomandibular disorders in a group of Mexican adolescents and youth adults Clinical Oral Investigations 2006; 10 : 42-49.
8. Chua EK, Tay DK, Tan BY, Yuen KW : A profile of patients with temporomandibular disorders in Singapore—a descriptive study. Ann Acad Med Singapore. 1989; 18(6) : 675-80.
9. Fujita Y, Motegi E, Nomura M, Kawamura S, Yamaguchi D, Yamaguchi H. : Oral habits of temporomandibular disorder patients with malocclusion. Bull Tokyo Dent Coll. 2003; 44 (4) : 201-207.
10. Linda LeResche, Kathleen Saunders, Michael R. Von Korff, William Barlow and Samuel F. Dworkin : Use of exogenous hormones and risk of temporomandibular disorder pain References and further reading may be available for this article. To view references and further reading you must purchase this article.. Pain 1997; 69 : 2153-160.
11. Michelle P. Warren, Joanna L. Fried : Temporomandibular Disorders and Hormones in Women. Cells Tissues Organs 2001; 169 : 187-192.
12. M. Naeije* and N. Hofman, Biomechanics of the Human Temporomandibular Joint during Chewing. J Dent Res 2003; 82(7) : 528-531, 2003.
13. Faulkner MG, Hatcher DC, Hay A (1987). A three-dimensional investigation of temporomandibular joint loading. J Biomech; 20 : 997-1002.
14. Koriath TWP (1997). Simulated physics of the human mandible. In : Science and practice of occlusion. McNeill C, editor. Chicago. Quintessence Publishing Co. : 179-186.
15. Kuboki T, Azuma Y, Orsini MG, Takenami Y, Yamashita A (1996). Effects of sustained unilateral molar clenching on the temporomandibular joint space. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 82 : 616-624.
16. Palla S, Gallo LM, Gössi D. Dynamic stereometry of the temporomandibular joint. Orthod Craniofac Res. 2003; 6 Suppl 1 : 37-47.

17. Gallo LM. Modeling of temporomandibular joint function using MRI and jaw-tracking technologies–mechanics. *Cells Tissues Organs*. 2005; 180(1) : 54-68.
18. Langenbach GE, Hannam AG (1999). The role of passive muscle tensions in a three-dimensional dynamic model of the human jaw. *Arch Oral Biol* 44 : 557-573.
19. Yatabe M, Zwijnenburg A, Megens CC, Naeije M (1997). Movements of the mandibular condyle kinematic center during jaw opening and closing. *J Dent Res* 76 : 714-719.
20. Naeije M (2003). Measurement of condylar motion; a plea for the use of the condylar kinematic center. *J Oral Rehabil* 30 : 225-230.
21. Cox KW .Temporomandibular disorder and new aural symptoms. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008; 134(4) : 389-93.

