

ความชุกและการจำแนกชนิดของโรคกระดูกเข้าตาแตกจากอุบัติเหตุด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ชมพูนุช ธงทอง

กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

Received: September 19, 2024

Revised: April 10, 2025

Accepted: April 14, 2025

บทคัดย่อ

โรคกระดูกเข้าตาแตกเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยหลังจากมีอุบัติเหตุบริเวณเข้าตาหรือรอบๆ เข้าตา สาเหตุของโรคกระดูกเข้าตาแตกเกิดจากมีแรงมากระแทกกระดูกหรือเข้าตาและทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของแรงดันภายในเข้าตาส่งผลให้เกิดการแตกหักของผนังกระดูกเข้าตา อาการของผู้ป่วยบางรายมักจะดีขึ้นได้เองแม้ไม่ได้รับการรักษาอะไร แต่ก็มีผู้ป่วยบางรายที่เป็นชนิดกระดูกแตกหักบริเวณกว้างมากกว่าครึ่งหนึ่งของผนังเข้าตา และเกิดภาวะแทรกซ้อนตามมาจากการมีกระดูกแตกหักบริเวณกว้างจนเกิดภาวะลูกตาบวม มีการกดทับถึงกล้ามเนื้อตาทำให้เห็นภาพซ้อน และมีประสิทธิภาพการมองเห็นที่ลดลงได้ ถ้าไม่ได้รับการรักษาภาวะแทรกซ้อนอย่างทันทั่วทั้งที่ในระยะเวลาที่เหมาะสม รังสีแพทย์จึงเป็นบุคลากรทางการแพทย์ที่มีบทบาทสำคัญในการวินิจฉัยโรคและตรวจดูพยาธิสภาพที่เป็นข้อบ่งชี้ในการผ่าตัดสำหรับผู้ป่วยที่มีกระดูกเข้าตาแตก การศึกษาวิจัยเชิงพรรณนาในผู้ป่วยที่มีกระดูกเข้าตาแตกจากอุบัติเหตุที่มารับการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2565 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2566 เป็นเวลา 2 ปี จำนวน 416 คน ผู้ป่วยทุกคนได้รับการอ่านภาพรังสีวินิจฉัยโดยรังสีแพทย์ท่านเดียว เก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย เพศ อายุ ตำแหน่งของกระดูกเข้าตาแตก และสาเหตุที่ทำให้กระดูกเข้าตาแตก วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาสำหรับข้อมูลทั่วไป พบผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บบริเวณใบหน้าและได้รับการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยามีจำนวน 416 คน พบกระดูกเข้าตาแตก จำนวน 354 คน คิดเป็นร้อยละ 85.1 ผู้ป่วยที่ตรวจพบกระดูกเข้าตาแตกหัก เป็นเพศชาย 294 คน คิดเป็นร้อยละ 83.1 ส่วนใหญ่อายุระหว่าง 21-30 ปี พบกระดูกเข้าตาแตกหักมากที่สุด 86 คน คิดเป็นร้อยละ 24.3 สาเหตุการบาดเจ็บที่พบมากที่สุดคือ อุบัติเหตุทางถนน จำนวน 380 คน คิดเป็นร้อยละ 91.3 พบว่ารูปแบบกระดูกเข้าตาแตกหักที่พบมากที่สุดคือ กระดูกเข้าตาแตกแบบ combine จำนวน 330 คน คิดเป็นร้อยละ 93.2 พบว่าจำนวนของผนังกระดูกเข้าตาแตกหักที่พบมากที่สุดคือ กระดูกเข้าตาแตกมากกว่า 1 ผนัง จำนวน 280 คน คิดเป็นร้อยละ 79.1 พบว่าด้านของผนังกระดูกเข้าตาแตกหักจำนวนมากที่สุดคือ ผนังกระดูกเข้าตาแตกด้านล่าง จำนวน 276 คน คิดเป็นร้อยละ 78 จากผลการศึกษาครั้งนี้สามารถช่วยให้แพทย์พิจารณาการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาได้แม่นยำมากขึ้น โดยเฉพาะในผู้ป่วยชายอายุน้อยที่มีอุบัติเหตุทางถนนได้

คำสำคัญ: ความชุก; กระดูกเข้าตาแตก; การบาดเจ็บ; เอกซเรย์คอมพิวเตอร์

ผู้สนับสนุนประสานงาน:

ชมพูนุช ธงทอง

กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

46 ถนนอุทอง ตำบลประตูลี้ อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000

อีเมล: chompoonuchmtl@gmail.com

Prevalence and classification of traumatic orbital fractures using computed tomography: A study from Phranakorn Sri Ayutthaya hospital

Chompoonuch Thongthong

Department of Radiology, Phranakorn Sri Ayutthaya Hospital

Abstract

Orbital fracture was often found after trauma to orbital or periorbital regions. The etiology of orbital fracture was caused by pressure effect to orbit or periorbital regions then result in orbital fracture. Some patients have improved symptom without any treatment. Some patients have more than half of orbital fracture and have complications including enophthalmos and muscle entrapment, result in blurred vision and decreased visual acuity if no immediate treatment in the proper time. The radiologist has the important role to diagnose orbital fracture and further proper operative management. A descriptive study was performed. 416 patients who received a computed tomography of maxillofacial bone in Phranakorn Sri Ayutthaya Hospital investigation between January 1, 2022 and December 31, 2023 were identified in 2 years. All patients were reviewed for CT imaging by one radiologist. Data recorded included gender, age, location of fracture and etiology of fracture. Descriptive analysis was used for reporting the prevalence of orbital fracture and the etiology of injury and types of fracture. 354 patients with diagnosed orbital fracture were found (85.1%). 294 patients (83.1%) of the patients were males. Most orbital fracture found between 21-30 years (n=86, 24.3%). The most common cause of orbital fractures was motor vehicle accident (n=380, 91.3%). The most common type of orbital fracture was combined fracture (n=330, 93.2%). The most common number of wall fracture was more than one wall (n=280, 79.1%). The most common location of orbital fracture was a floor fracture (n=276, 78%). The results of this study could help physicians make accurate diagnoses and plan treatments, particularly for younger males involved in car accidents.

Keywords: prevalence; orbit fracture; trauma; computed tomography

Corresponding Author:

Chompoonuch Thongthong

Department of Radiology, Phranakorn Sri Ayutthaya Hospital

46 U Thong Road, Pratu Chai Sub-district, Phra Nakhon Si Ayutthaya District, Phra Nakhon Si Ayutthaya 13000, Thailand

E-mail: chompoonuchmtl@gmail.com

บทนำ

โรคกระดูกเบ้าตาแตกเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยหลังจากมีอุบัติเหตุบริเวณเบ้าตาหรือรอบๆ เบ้าตา¹ สาเหตุของโรคกระดูกเบ้าตาแตกเกิดจากมีแรงมากระทบลูกตาหรือเบ้าตาและทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของแรงดันภายในเบ้าตาส่งผลให้เกิดการแตกหักของผนังกระดูกเบ้าตา ความรุนแรงของโรคอาจจะเกิดเพียงเล็กน้อยมีแค่กระดูกเบ้าตาแตกร้าว ไม่มีการหลุดออกมาของชิ้นส่วนกระดูก หรืออาจรุนแรงมากจนทำให้พื้นที่กระดูกเบ้าตาแตกเป็นบริเวณกว้าง มีการหลุดออกมาของชิ้นส่วนกระดูกออกนอกเบ้าตาหรือเข้าไปในเบ้าตา หรือทำให้ตัวลูกตาแตกได้ ความรุนแรงของโรคนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยความแรงของแรงกระทำที่มากกระทบกับเบ้าตาและปัจจัยทิศทางของแรงที่มากกระทบกับลูกตาหรือเบ้าตา ส่วนใหญ่ของผู้ป่วยโรคกระดูกเบ้าตาแตกพบว่า เป็นชนิดกระดูกแตกร้าว ไม่มีการหลุดออกมาของชิ้นส่วนกระดูก²⁻⁴ อาการของผู้ป่วยมักจะดีขึ้นได้เอง แม้ไม่ได้รับการรักษาอะไร แต่ก็มีผู้ป่วยบางรายที่เป็นชนิดกระดูกแตกหักบริเวณกว้างมากกว่าครึ่งหนึ่งของผนังเบ้าตา และเกิดภาวะแทรกซ้อนตามมาจากการมีกระดูกแตกหักบริเวณกว้างจนเกิดภาวะลูกตานูนหรือมีการกดทับและยึดติดระหว่างกระดูกเบ้าตาที่แตกกับกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่กลอกตาส่งผลให้มองเห็นเป็นภาพซ้อนขึ้น ผลของภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ที่เกิดขึ้นนี้อาจมีผลทำให้ผู้ป่วยมีประสิทธิผลการมองเห็นที่ลดลงหรือสูญเสียการมองเห็นที่ดีได้ ถ้าไม่ได้รับการรักษาภาวะแทรกซ้อนอย่างทันเวลาที่ในระยะเวลาที่เหมาะสม นอกจากนั้นอุบัติเหตุทางตาอื่นๆ ก็อาจเกิดร่วมกับโรคกระดูกเบ้าตาแตกได้ด้วย เช่น โรคเปลือกตาฉีกขาด โรคกระจกตาฉีกขาดเป็นแผลถลอกหรือกระจกตาฉีกขาด หรือมีสิ่งแปลกปลอมติดค้างบนผิวกระจกตา เป็นต้น⁵

เบ้าตาของมนุษย์ประกอบด้วยส่วนที่เป็นกระดูก (bony orbit) ลูกตา (eye globe) และเนื้อเยื่ออ่อนที่อยู่รอบลูกตาภายในเบ้าตา (soft tissue)⁶

1. Bony orbit เป็นโพรงช่องว่างของกระดูกรูปร่างคล้ายปิรามิดซึ่งมีฐานอยู่ด้านนอก ปลายแหลมชี้เข้าทาง posteromedial ประกอบด้วย ฐานเบ้าตา ผนังเบ้าตาด้าน และส่วนยอดเบ้าตา ผนังด้านบนของเบ้าตาเป็น frontal bone อยู่ทางด้านหน้าและ lesser sphenoid wing อยู่ทางด้านหลัง ผนังด้านบนนี้ทำหน้าที่แยกเบ้าตาออกจาก anterior cranial fossa ทางด้าน anterolateral ของผนังด้านบนจะมีลักษณะเป็นหลุมซึ่งมี lacrimal gland วางอยู่ ผนังด้าน medial wall ประกอบด้วย ethmoid bone เป็นส่วนใหญ่ และมี frontal bone, lacrimal bone และ sphenoid bone เป็นบางส่วน บริเวณสองในสามทางด้านหลังของ medial wall มีชื่อเรียกว่า lamina papyracea ซึ่งเป็นส่วนของ ethmoid bone ที่บางมากและเกิดการแตกได้ง่ายเมื่อเบ้าตาได้รับแรงกระแทก ทางด้านหน้าของ medial wall เป็นร่องที่มี lacrimal sac วางอยู่ ผนังด้านนอก (lateral orbital wall) ประกอบด้วย zygomatic bone และ greater wing of sphenoid bone ผนังด้านนอกนี้ถือเป็นผนังด้านที่มีความหนาและแข็งแรงที่สุดของกระดูกเบ้าตา ในขณะที่ผนังด้านล่างของเบ้าตา (orbital floor) ประกอบด้วย maxilla และบางส่วนเป็น zygomatic bone และ palatine bones จัดเป็นผนังร่วมระหว่างเบ้าตา กับ maxillary sinuses การแยกระหว่าง inferior wall และ lateral wall ให้ใช้ inferior orbital fissure เป็นแนวในการแบ่งสองส่วนนี้ออกจากกัน บริเวณส่วนยอดของเบ้าตา (orbital apex) จะมีรูเปิดทางด้านหลังเป็นทางผ่านของเส้นประสาทตา เรียกว่า optic canal ตัว optic canal นี้วางตัวอยู่ภายใน lesser wing of sphenoid bone และอยู่ medial ต่อ superior orbital fissure

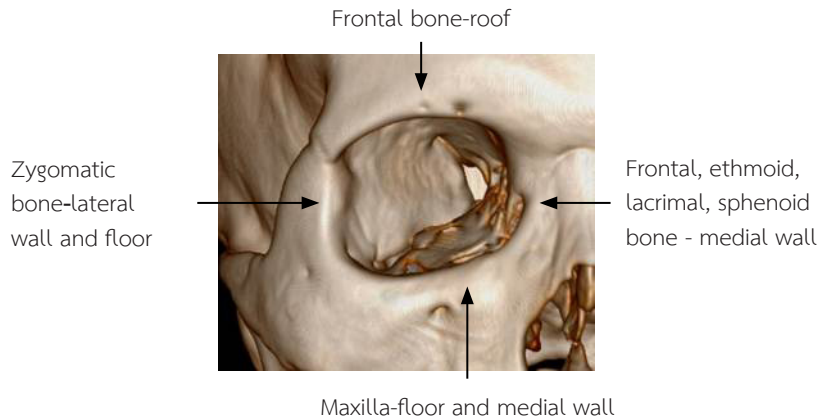


Figure 1 Frontal view of bony orbit

2. Intraconal space และ extraconal space พื้นที่ภายในกระดูกเบ้าตาแบ่งออกเป็นสองส่วน แยกกันด้วย myofascial cone คือ intraconal space และ extraconal space โดยที่ myofascial cone ถือว่าเป็นส่วนของ intraconal structure ด้วย ภายใน intraconal space หรือ retrobulbar space มีกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกลอกตาหมัดรวมกับ suspensory fascia

ทำหน้าที่ช่วยกันให้ลูกตากลอกไปมาได้ นอกจากนี้ยังประกอบไปด้วยหลอดเลือด เส้นประสาทตา และ intraconal fat ในส่วนของ extraconal space อยู่ภายในกระดูกเบ้าตาแต่อยู่ถัดออกมาจาก myofascial cone ภายในมีหลอดเลือด เส้นประสาท ต่อมน้ำตา และไขมันด้วย extraconal fat

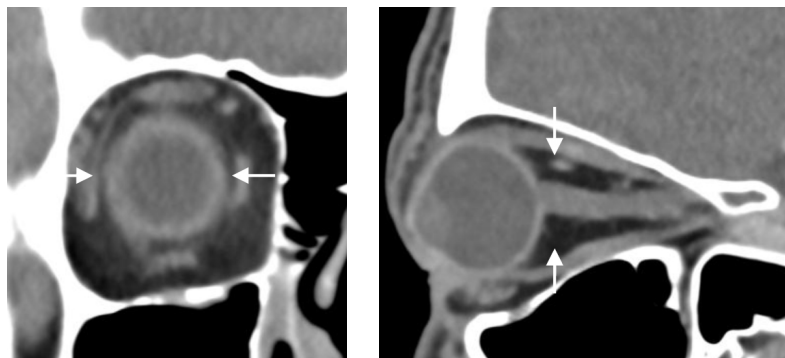


Figure 2 Intraconal space formed by the extraocular muscles and fascia

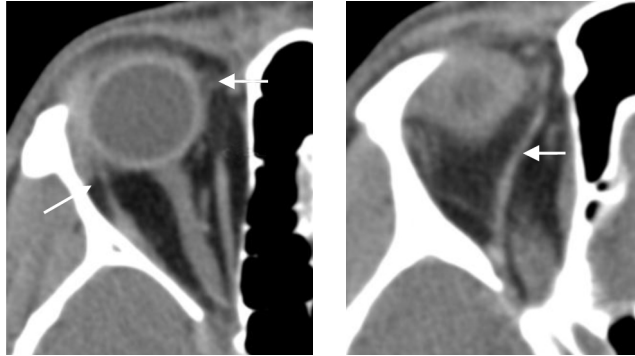


Figure 3 Extraconal space within the orbit outside the myofascial cone

3. ลูกตา (eye globe) ลูกตามีรูปร่างเป็นทรงกลมวางตัวอยู่บริเวณ 1/3 ทางด้านหน้าของกระดูกเบ้าตา อยู่หน้าต่อ myofascial cone ผนังของลูกตาประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อสามชั้น ชั้นนอกสุดทางด้านหน้าเป็นส่วนของกระจกตา และทางด้านหลังเป็น sclera มีหน้าที่ป้องกันอันตรายจากภายนอกเป็นทางผ่านของแสง และเป็นโครงสร้างของลูกตาชั้นกลาง ประกอบด้วย ม่านตาและ ciliary body อยู่ทางด้านหน้า และมี choroid อยู่ทางด้านหลัง ชั้นของคอรอยด์ เป็นชั้นที่มีเส้นเลือดมาเลี้ยงมาก จึงเรียกว่า vascular layer บริเวณ ciliary body มี zonular fibers ไปเกาะกับเลนส์ตา ทำหน้าที่ช่วยพยุงให้เลนส์อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ชั้นในสุดของลูกตาเป็นชั้นของเซลล์ระบบประสาทที่ใช้ในการรับภาพ เรียกว่า จอประสาทตา

(retina) มีจุดเริ่มต้นที่ ora serrate ซึ่งเป็นรอยต่อระหว่างจอประสาทตากับ ciliary body ชั้นพื้นผิวของจอประสาทตาบริเวณด้านหลังสุดของลูกตาเป็นที่อยู่ของจุดรับภาพชัด (macula) และค่อนข้างไปทาง medial เป็นตำแหน่งของขั้วประสาทตา (optic disc) ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของเส้นประสาทตาที่เชื่อมต่อผ่าน optic canal ไปยังสมอง เลนส์แก้วตามีรูปร่างเป็น biconvex แฉกอยู่ทางด้านหน้าของลูกตาด้วย zonular fibers ตำแหน่งของเลนส์แก้วตานี้ใช้เป็นตัวแบ่งลูกตาออกเป็นสองส่วน ส่วนที่อยู่หน้าต่อเลนส์เรียกว่า anterior segment ส่วนที่อยู่หลังต่อเลนส์เรียกว่า posterior segment ของเหลวภายใน anterior segment เรียกว่า aqueous humor และของเหลวภายใน posterior segment เรียกว่า vitreous humor

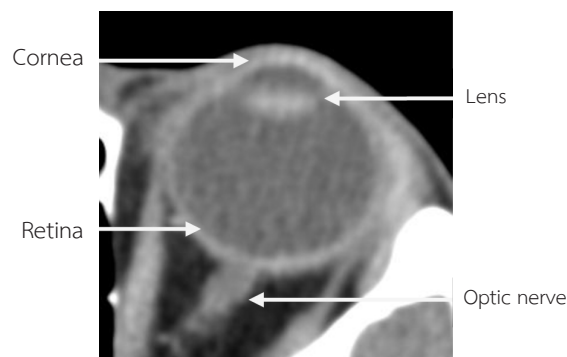


Figure 4 Eye globe

อาการของผู้ป่วยที่ตรวจพบภายหลังกระดูก
เบ้าตาแตก ได้แก่ อาการชาที่แก้ม มองเห็นภาพซ้อน
เปลือกตาบวมซ้ำ ความสามารถในการกลอกตาลดลง
หรือกลอกตาไม่สุด เนื่องจากเนื้อเยื่อภายในเบ้าตาหรือ
กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่กลอกตาถูกบีบพับจากกระดูกที่แตก
ภายหลังจากที่เปลือกตาและเนื้อเยื่ออ่อนในเบ้าตา
ยุบบวมลงแล้วอาจเห็นตาข้างที่ได้รับอุบัติเหตุยุบบวมลง
หรือเล็กลงชัดเจนขึ้น หากผู้ป่วยมีอาการเหล่านี้แนะนำให้
ควรรีบปรึกษาจักษุแพทย์เพื่อเข้ารับประเมินอย่าง
ทันทั่วทั้งที่ เนื่องจากช่วงเวลาที่เหมาะสมและได้ผลดีใน
วิธีการรักษาด้วยการผ่าตัดมีค่อนข้างจำกัด มีข้อสังเกตว่า
ในผู้ป่วยบางรายที่ประสบอุบัติเหตุจากการได้รับแรงกระแทก
อย่างรุนแรงบริเวณเบ้าตาอาจจะไม่มีอาการดังกล่าว
ข้างต้นอย่างชัดเจน แต่ผู้ป่วยก็อาจมีรอยโรคกระดูก
เบ้าตาแตกได้ ซึ่งในการอ่านภาพวินิจฉัยนั้น มีข้อสังเกต
และพึงระวังหลายจุดที่รังสีแพทย์ควรให้ความสำคัญ
เพื่อลดข้อผิดพลาดและเพิ่มประสิทธิภาพในการ
รายงานผลที่ถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว การตรวจด้วย
CT แม้ว่าจะเป็นวิธีการตรวจที่มีความแม่นยำสูงในการ
วินิจฉัยโรคกระดูกเบ้าตาแตก แต่วิธีนี้ก็สามารถพบ
ผลลบลงได้เหมือนกัน คือผู้ป่วยมีรอยโรคกระดูกที่
แตกแล้วแต่ไม่สามารถตรวจพบด้วยการทำ CT ได้
พบว่าสามารถเกิดได้จากหลายสาเหตุ ซึ่งอาจจะเป็น
จากการใช้เทคนิคที่ไม่เหมาะสมในการทำ CT เช่น
การตัดภาพที่ slice thickness หนามากเกินไป
การไม่มีภาพ coronal, sagittal และ oblique
ในการอ่านผล หรือภาพเหล่านี้มีครบแต่เกิดมี stairstep
artifacts เป็นต้น หรืออาจเป็นสาเหตุจากรอยโรคเอง
ที่ทำให้การวินิจฉัยทำได้ยาก เช่น ผู้ป่วยมีรอยโรคชนิด
non-displaced fracture ของกระดูกชั้นที่บางมากๆ
อย่างเช่น lamina papyracea ก็อาจทำให้เกิด
ความคลาดเคลื่อนในการรายงานผลด้วย CT ได้⁷⁻⁸

การอ่านภาพวินิจฉัยเพื่อจำแนกชนิดของ
โรคกระดูกเบ้าตาแตกที่ดี จะช่วยให้รังสีแพทย์สามารถ
รายงานผลได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็ว
มีประโยชน์ต่อการวางแผนการรักษา ผู้ป่วยที่มีกระดูก

เบ้าตาแตกและข้อบ่งชี้ในการผ่าตัด ได้รับการตรวจ
รักษาตั้งแต่ระยะแรกของโรค สามารถลดการเกิดภาวะ
แทรกซ้อนต่างๆ ระยะเวลาพักรักษาตัวในโรงพยาบาลสั้นลง
ทำให้ผู้ป่วยสามารถกลับไปประกอบกิจวัตรประจำวัน
เป็นปกติได้รวดเร็วขึ้น ตลอดจนเกิดความพึงพอใจของ
ทั้งผู้ป่วย รังสีแพทย์ และศัลยแพทย์ผู้ให้การรักษา⁹⁻¹⁰

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหา
ความชุกและการจำแนกชนิดของโรคกระดูกเบ้าตาแตก
จากอุบัติเหตุด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษา: เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา
(descriptive study) โดยการศึกษาได้รับการรับรอง
จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรม
วิจัยในมนุษย์จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ตามหนังสืออนุมัติ
เลขที่ 067/2566

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง: ผู้ป่วยทุกคน
ที่ได้รับบาดเจ็บบริเวณใบหน้า มีอาการชาที่แก้ม
เลือดออกใต้เยื่อตาขาว การมองเห็นลดลง ภาวะตาบวม
ลึกกลงไปในเบ้าตาหรือตาโปนออกมานอกเบ้าตา¹¹ และได้รับ
การตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ครอบคลุม
ลูกตาและเบ้าตาในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา
ระยะเวลาตั้งแต่ 1 มกราคม 2565 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม
2566 เป็นเวลา 2 ปี พบผู้ป่วยที่เข้าตามเกณฑ์ทั้งหมด
จำนวน 416 คน อ้างอิงค่าประมาณจากการศึกษาของ
Allison JR และคณะ¹¹ และการศึกษาของ Kooger
TJA และคณะ¹²

การรวบรวมข้อมูล: ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล
โดยใช้แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลจากเวชระเบียน
และระบบ Picture Archiving and Communication
System (PACS) คือระบบที่ใช้ในการจัดเก็บภาพถ่าย
ทางรังสีของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ผู้ป่วย
ทุกคนได้รับการอ่านภาพรังสีวินิจฉัยโดยรังสีแพทย์
ท่านเดียว โดยเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้ เพศ อายุ
สาเหตุที่ทำให้กระดูกเบ้าตาแตก และตำแหน่งของ
กระดูกเบ้าตาแตก กรณีที่ภาพสั่นไหวไม่สามารถ

แปลผลได้ จะไม่ถูกนำมาวิเคราะห์ข้อมูล มาตรฐานอ้างอิงสำหรับการวินิจฉัยโรคกระดูกเบ้าตาแตกด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ขนาด 128 สไลด์ แบรินด์ Philips รุ่น Incisive โปรโตคอลการตัดเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เริ่มจากไซนัสหน้าผากลงมาถึงพื้นล่างของไซนัสขากรรไกรบน ตัดขวางลำตัวแบบหมุนเป็นเกลียวบาง 1 มิลลิเมตร ระยะห่าง 0.5 มิลลิเมตร และนำมาสร้างภาพหลายระนาบแบบเนื้อเยื่ออ่อนและแบบกระดูก ได้แก่ ภาพตัดขวางลำตัว ภาพตัดแนวตั้งแบ่งซ้ายขวา ภาพตัดแนวตั้งแบ่งหน้าหลัง ความหนา 1 มิลลิเมตร และ 3 มิลลิเมตร และภาพสามมิติ เพื่อหารอยกระดูกแตกหัก ซึ่งกระดูกผนังตรงกลางมองเห็นได้ดีที่สุดจากภาพตัดขวางลำตัว กระดูกผนังด้านล่างมองเห็นได้ดีจากภาพตัดแนวตั้งแบ่งซ้ายขวา เนื้อเยื่ออ่อนไขมันในเบ้าตา และกล้ามเนื้อลูกตาที่เลื่อนไปติดในโพรงกระดูกมองเห็นได้ดีจากภาพตัดแนวตั้งแบ่งซ้ายขวา และภาพตัดแนวตั้งแบ่งหน้าหลัง^{5,8,13-14}

การวิเคราะห์ข้อมูล: ใช้สถิติเชิงพรรณนาสำหรับข้อมูลทั่วไป วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บบริเวณใบหน้าแล้วได้รับการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาตั้งแต่ 1 มกราคม 2565 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2566 เป็นเวลา 2 ปี มีจำนวน 416 คน พบกระดูกเบ้าตาแตก จำนวน 354 คน คิดเป็นร้อยละ 85.1 ผู้ป่วยที่ตรวจพบกระดูกเบ้าตาแตกหักจำนวน 354 คนนี้ พบเป็นเพศชายมีกระดูกเบ้าตาแตกมากที่สุดจำนวน 294 คน คิดเป็นร้อยละ 83.1 เป็นเพศหญิงจำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 16.9 กระดูกใบหน้าส่วนอื่นแตกหักโดยที่ไม่พบกระดูกเบ้าตาแตก จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 2.9 ไม่พบกระดูกใบหน้าหรือกระดูกเบ้าตาแตกหักจำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 12

Table 1 Comparison of prevalence of orbital fracture between males and females who were received a computed tomography of maxillofacial bone in Phranakorn Sri Ayutthaya hospital from January 1, 2022 to December 31, 2023

Data	Male (%) n=326 (78.4)	Female (%) n=90 (21.6)	Total (%) n=416 (100)
Orbital fracture	294 (90.2)	60 (66.7)	354 (85.1)
Facial fracture without orbital fracture	8 (2.5)	4 (4.4)	12 (2.9)
No facial or orbital fracture	24 (7.4)	26 (28.9)	50 (12)

อายุเฉลี่ยของผู้ป่วยที่พบกระดูกเบ้าตาแตกเท่ากับ 40.18 ปี (SD±16.80) ผู้ป่วยที่มีอายุระหว่าง 21-30 ปี มีกระดูกเบ้าตาแตกหักจำนวนมากที่สุดจำนวน 86 คน คิดเป็นร้อยละ 24.3 โดยพบเพศชายมากที่สุดจำนวน 80 คน ร้อยละ 93 สาเหตุเกิดจากอุบัติเหตุทางถนนมากที่สุด กระดูกเบ้าตาแตกส่วนใหญ่พบในคนไข้อายุน้อย จำนวนคนไข้ที่มีกระดูกเบ้าตาแตก

มีจำนวนลดลงเมื่ออายุมากขึ้น คนไข้ที่มีอายุระหว่าง 0-10 ปี พบกระดูกเบ้าตาแตกจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 0.6 คนไข้ที่มีอายุระหว่าง 11-20 ปี พบกระดูกเบ้าตาแตกจำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 9.6 คนไข้ที่มีอายุระหว่าง 31-40 ปี พบกระดูกเบ้าตาแตกจำนวน 82 คน คิดเป็นร้อยละ 23.2 คนไข้ที่มีอายุระหว่าง 41-50 ปี พบกระดูกเบ้าตาแตกจำนวน 56 คน คิดเป็น

ร้อยละ 15.8 คนไข้ที่มีอายุระหว่าง 51-60 ปี พบกระดูกเข่าแตกจำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 11.9 คนไข้ที่มีอายุระหว่าง 61-70 ปี พบกระดูกเข่าแตกจำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 10.2 คนไข้ที่มีอายุระหว่าง 71-80 ปี พบกระดูกเข่าแตกจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 3.4 คนไข้ที่มีอายุมากกว่า 80 ปี พบกระดูกเข่าแตกจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.1 เพศชายมีกระดูกเข่าแตก พบมากที่สุด ที่ช่วงอายุ 21-30 ปี จำนวน 80 คน คิดเป็นร้อยละ 27.2 เพศหญิงมีกระดูกเข่าแตก พบมากที่สุด ที่ช่วงอายุ 31-40 ปี จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 30

กลไกการบาดเจ็บที่พบมากที่สุดคือ อุบัติเหตุทางถนนจำนวน 324 คน คิดเป็นร้อยละ 91.5 บาดเจ็บจากการล้มปบรองลงมา จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 4.5 และทำร้ายร่างกาย จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 4 เพศต่างกันแต่พบกลไกการบาดเจ็บของกระดูกเข่าแตกหักไม่แตกต่างกัน โดยพบกระดูกเข่าแตกจากอุบัติเหตุทางถนนมากที่สุด เพศชายจำนวน 270 คน คิดเป็นร้อยละ 91.8 และเพศหญิงจำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 90

รูปแบบกระดูกเข่าแตกหักที่พบมากที่สุดคือกระดูกเข่าแตกแบบ combine จำนวน 330 คน คิดเป็นร้อยละ 93.2 กระดูกเข่าแตก isolate จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 6.8 เพศต่างกันแต่พบรูปแบบกระดูกเข่าแตกหักไม่แตกต่างกัน โดยเพศชาย

พบกระดูกเข่าแตกแบบ combine จำนวน 276 คน คิดเป็นร้อยละ 93.9 และเพศหญิงพบกระดูกเข่าแตกแบบ combine จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 90

จำนวนผนังของกระดูกเข่าแตกหักที่พบมากที่สุดคือ กระดูกเข่าแตกมากกว่า 1 ผนัง จำนวน 280 คน คิดเป็นร้อยละ 79.1 กระดูกเข่าแตก 1 ผนัง จำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 20.9 เพศต่างกันแต่พบจำนวนผนังกระดูกเข่าแตกหักไม่แตกต่างกัน โดยเพศชายพบกระดูกเข่าแตกมากกว่า 1 ผนัง จำนวน 232 คน คิดเป็นร้อยละ 78.9 และเพศหญิงพบกระดูกเข่าแตกมากกว่า 1 ผนัง จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 80

ด้านของผนังกระดูกเข่าแตกหักจำนวนมากที่สุดคือ ผนังกระดูกเข่าแตกด้านล่าง จำนวน 276 คน คิดเป็นร้อยละ 78 ผนังกระดูกเข่าแตกด้านนอกปบรองลงมา จำนวน 228 คน คิดเป็นร้อยละ 64.4 ผนังกระดูกเข่าแตกด้านใน จำนวน 194 คน คิดเป็นร้อยละ 54.8 ผนังกระดูกเข่าแตกด้านบน จำนวน 148 คน คิดเป็นร้อยละ 41.8 เพศต่างกัน แต่พบด้านของผนังกระดูกเข่าแตกหักไม่แตกต่างกัน โดยเพศชายพบผนังกระดูกเข่าแตกด้านล่างมากที่สุด จำนวน 228 คน คิดเป็นร้อยละ 77.6 และเพศหญิงพบผนังกระดูกเข่าแตกด้านล่างมากที่สุด จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 80

Table 2 Comparison of demographic data of orbital fractures between males and females who were received a computed tomography of maxillofacial bone in Phranakorn Sri Ayutthaya Hospital from January 1, 2022 to December 31, 2023

Data	Male (%) n=294 (83.1)	Female (%) n=60 (16.9)	Total (%) n=354 (100)
Age (years)			
0-10	0 (0)	2 (3.3)	2 (0.6)
11-20	30 (10.2)	4 (6.7)	34 (9.6)
21-30	80 (27.2)	6 (10.0)	86 (24.3)
31-40	64 (21.8)	18 (30.0)	82 (23.1)
41-50	50 (17.0)	6 (10.0)	56 (15.8)
51-60	30 (10.2)	12 (20.0)	42 (11.9)
61-70	32 (10.9)	4 (6.7)	36 (10.2)
71-80	6 (2.0)	6 (10.0)	12 (3.4)
>80	2 (0.7)	2 (3.3)	4 (1.1)
Mechanism of injury			
Motor vehicle accident	270 (91.8)	54 (90.0)	324 (91.5)
Body assault	10 (3.4)	4 (6.7)	14 (4.0)
Fall	14 (4.8)	2 (3.3)	16 (4.5)
Types of orbital fracture			
Isolation	18 (6.1)	6 (10.0)	24 (6.8)
Combination	276 (93.9)	54 (90.0)	330 (93.2)
Orbital wall fracture			
One wall	62 (21.1)	12 (20.0)	74 (20.9)
≥2 walls	232 (78.9)	48 (80.0)	280 (79.1)
Side of wall fracture			
Superior	128 (43.5)	20 (33.3)	148 (41.8)
Inferior	228 (77.6)	48 (80.0)	276 (78.0)
Lateral	196 (66.7)	32 (53.3)	228 (64.4)
Medial	164 (55.8)	30 (50.0)	194 (54.8)

อภิปรายผล

พบผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บบริเวณใบหน้าแล้ว ได้รับการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ใน โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาจำนวน 416 คน

พบความชุกของโรคกระดูกเบ้าตาแตก จำนวน 354 คน คิดเป็นร้อยละ 85.1 อายุเฉลี่ยของผู้ป่วยที่พบกระดูก เบ้าตาแตกเท่ากับ 40.18 ปี (SD±16.80) ในผู้ป่วย ที่มีอายุระหว่าง 21-30 ปี เป็นเพศชายร้อยละ 83

เป็นเพศหญิงร้อยละ 17 เห็นได้ว่าความชุกในการศึกษานี้มีค่าใกล้เคียงกับความชุกในการศึกษาของ Allison JR และคณะ¹¹ พบความชุกของโรคกระดูกเบ้าตาแตก ร้อยละ 74.5 อายุเฉลี่ย 40.6 ปี เป็นเพศชาย ร้อยละ 87.2 ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Chiang E และคณะ¹⁵ พบความชุกกระดูกเบ้าตาแตกเพียงร้อยละ 49

พบกระดูกเบ้าตาแตก คิดอัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิงในการศึกษานี้เท่ากับ 4.9 ต่อ 1 เหมือนกับการศึกษาในประเทศยุโรป ที่พบอัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิง 4 ถึง 6.25 ต่อ 1 แต่แตกต่างจากการศึกษาของ Chiang E และคณะ¹⁵ ซึ่งพบอัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิงที่พบกระดูกเบ้าตาแตก 2.5 ถึง 3 ต่อ 1 ซึ่งคล้ายคลึงกับการศึกษาในสหรัฐอเมริกาและไต้หวัน^{11,15-19}

ปัจจัยเสี่ยงที่พบกระดูกเบ้าตาแตกในเพศชายจำนวนมาก ได้แก่ การทำกิจกรรมบนทางถนน พฤติกรรมก้าวร้าวมีการทำร้ายร่างกาย หรือการทำงานที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดอุบัติเหตุ ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อการเกิดกระดูกแตกหักได้ง่ายกว่าเพศหญิง จากงานวิจัยก่อนหน้านี้^{13,15,17,20-21} พบว่าการทำร้ายร่างกายเป็นสาเหตุที่ทำให้กระดูกเบ้าตาแตกมากที่สุดในเพศชาย การหกล้มเป็นสาเหตุที่ทำให้กระดูกเบ้าตาแตกมากที่สุดในเพศหญิงและในผู้สูงอายุ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของเราที่พบกระดูกเบ้าตาแตกจากอุบัติเหตุทางถนนมากที่สุด ดังนั้น การป้องกันอุบัติเหตุทางถนนจะช่วยลดการบาดเจ็บและกระดูกแตกหักบริเวณใบหน้าและกระดูกเบ้าตา

กระดูกเบ้าตาแตกส่วนใหญ่มักพบในเพศชายอายุน้อย เช่นเดียวกับการศึกษาที่ผ่านมา^{11,19} ผู้ป่วยพบกระดูกเบ้าตาแตก 1 ผนัง จำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 20.9 กระดูกเบ้าตาแตกมากกว่า 1 ผนัง จำนวน 280 คน คิดเป็นร้อยละ 79.1 ใกล้เคียงกับการศึกษาของ Chiang E และคณะ¹⁵ พบกระดูกเบ้าตาแตก 1 ผนัง ร้อยละ 41 กระดูกเบ้าตาแตกมากกว่า 1 ผนัง ร้อยละ 59

พบว่าด้านของผนังกระดูกเบ้าตาแตกหักจำนวนมากที่สุด คือ ผนังกระดูกเบ้าตาแตกด้านล่าง

จำนวน 276 คน คิดเป็นร้อยละ 78 ผนังกระดูกเบ้าตาแตกด้านนอกพบรองลงมา จำนวน 228 คน คิดเป็นร้อยละ 64.4 ผนังกระดูกเบ้าตาแตกด้านใน จำนวน 194 คน คิดเป็นร้อยละ 54.8 ผนังกระดูกเบ้าตาแตกด้านบน จำนวน 148 คน คิดเป็นร้อยละ 41.8 เหมือนกับการศึกษาของ Chiang E และคณะ¹⁵ ที่พบผนังกระดูกเบ้าตาแตกด้านล่างมากที่สุด ร้อยละ 70

คนไข้ผู้ชาย อายุน้อย ได้รับบาดเจ็บบริเวณใบหน้าจากอุบัติเหตุทางถนน มีความเสี่ยงสูงที่จะพบกระดูกใบหน้าแตกหัก ควรพิจารณาส่งเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เพื่อประเมินกระดูกเบ้าตาแตกมากที่สุด

จากการตรวจด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ แม้ว่า จะเป็นวิธีการตรวจที่มีความแม่นยำสูงในการวินิจฉัยโรคกระดูกเบ้าตาแตก แต่วิธีนี้ก็สามารถพบผลลบลงได้เหมือนกัน คือผู้ป่วยมีรอยโรคกระดูกที่แตกแล้วแต่ไม่สามารถตรวจพบด้วยการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ได้ สามารถเกิดได้จากรอยโรคเองที่ทำให้การวินิจฉัยทำได้ยาก เช่น ผู้ป่วยมีรอยโรคชนิด nondisplaced fracture ของกระดูกชั้นที่บางมากๆ อย่างเช่น lamina papyracea ก็อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการรายงานผลด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ได้ ผู้ป่วยบางรายอาจได้รับการวินิจฉัยว่ามี orbital floor fracture ทั้งๆ ที่ orbital floor ของผู้ป่วยปกติดี ไม่มีการแตกร้าวแต่อย่างใด ผลบวกลงนี้อาจเกิดจากการที่รังสีแพทย์เข้าใจผิดว่า infraorbital foramen เป็น fracture line เพื่อลดโอกาสเข้าใจผิดมีข้อเสนอแนะว่า ให้สังเกตและทำการเปรียบเทียบตำแหน่งของรูทั้งสองข้างในภาพ coronal reformats ซึ่งจะพบว่าในภาวะปกติจะมีรูนี้ อยู่ทั้งสองฝั่งอย่างชัดเจน และไม่มีลักษณะของกระดูกที่เกิดการแตกร้าวใหม่ๆ

ข้อจำกัดของการวิจัยครั้งนี้ใช้รังสีแพทย์คนเดียวในการแปลผลภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ อาจทำให้มีความลำเอียงในการแปลผลภาพกระดูกเบ้าตาแตกได้

เป้าหมายสำคัญของรังสีแพทย์ในการอ่านภาพวินิจฉัยโรคกระดูกเบ้าตาแตกจากอุบัติเหตุ คือการอ่านภาพวินิจฉัยด้วยความถูกต้องแม่นยำในระยะเวลา

ที่จำกัด และการรายงานผลที่ทันต่อการนำไปรักษาผู้ป่วย ช่วงเวลาที่เหมาะสมและได้ผลดีสำหรับการผ่าตัดรักษา โรคกระดูกเบ้าตาแตก คือช่วงเวลาสองสัปดาห์แรก ภายหลังประสบอุบัติเหตุ เพราะถ้านานเกินไปจะเกิด ฟังผิดตั้งร้งระหว่างเนื้อเยื่อภายในเบ้าตาและกระดูก ที่แตก ซึ่งจะมีผลกับการกลอกตาและการเกิดภาพซ้อน ถาวรได้ เสนอแนวคิดในเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพ ในการอ่านภาพวินิจฉัยโรคกระดูกเบ้าตาแตก โดยมี ตัวชี้วัดความสำเร็จ ได้แก่ อัตราการทำ 1 mm sliced thicknesses for routine orbital scanning เพิ่มสูงขึ้น อัตราการวินิจฉัย orbital floor fracture ในผู้ป่วยที่มี infraorbital foramen ปกติลดลง อัตราการวินิจฉัย medial orbital wall fracture เพิ่มสูงขึ้น และผู้ป่วย ที่ตรวจพบกระดูกเบ้าตาแตกและมีข้อบ่งชี้ในการผ่าตัด ได้รับการรักษารวดเร็วขึ้น

สรุปผล

พบความชุกของโรคกระดูกเบ้าตาแตกจากการส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ร้อยละ 85.1 อายุเฉลี่ย ผู้ป่วยที่พบกระดูกเบ้าตาแตกคือ 40.18 ปี พบกระดูก ผนังเบ้าตาด้านล่างแตกหักบ่อยที่สุด โดยพบกระดูก เบ้าตาแตกมากกว่า 1 ผนังและกระดูกใบหน้าส่วนอื่น แตกหักร่วมด้วยบ่อยที่สุด กระดูกเบ้าตาแตกส่วนใหญ่ เกิดจากอุบัติเหตุทางถนนมากที่สุด พบมากในคนไข้ ผู้ชายอายุน้อย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาล พระนครศรีอยุธยา หัวหน้ากลุ่มงานรังสีวิทยา รังสีแพทย์ นักรังสีเทคนิค ผู้ช่วยวิจัยสถิติ เจ้าหน้าที่แผนกรังสีวิทยา และเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความเอื้อเฟื้อ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ให้คำปรึกษา พร้อมทั้ง อำนวยความสะดวกในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Gart MS, Gosain AK. Evidence-based medicine: Orbital floor fractures. *Plast Reconstr Surg* 2014;134(6):1345-55. doi:10.1097/PRS.0000000000000719.
2. Young SM, Kim YD, Kim SW, et al. Conservatively treated orbital blowout fractures: Spontaneous radiologic improvement. *Ophthalmology* 2018;125(6): 938-44. doi:10.1016/j.ophtha.2017.12.015.
3. Pappachan B, Alexander M. Biomechanics of cranio-maxillofacial trauma. *J Maxillofac Oral Surg* 2012;11(2):224-30. doi:10.1007/s12663-011-0289-7.
4. Kunz C, Audigé L, Cornelius CP, et al. The comprehensive AOCMF Classification System: Orbital fractures -level 3 tutorial. *Cranio-maxillofac Trauma Reconstr* 2014;7(Suppl 1):S092-102. doi:10.1055/s-0034-1389562.
5. Kubal WS. Imaging of orbital trauma. *Radiographics* 2008;28(6):1729-39. doi:10.1148/rg.286085523.
6. Cornelius CP, Probst F, Metzger MC, et al. Anatomy of the orbits: Skeletal features and some notes on the periorbital lining. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2021;29(1):1-18. doi:10.1016/j.cxom.2020.10.001.
7. Lee HJ, Jilani M, Frohman L, et al. CT of orbital trauma. *Emerg Radiol* 2004;10(4): 168-72. doi:10.1007/s10140-003-0282-7.
8. Cellina M, Cè M, Marziali S, et al. Computed tomography in traumatic orbital emergencies: A pictorial essay-imaging findings, tips, and report flowchart. *Insights Imaging* 2022;13(1):4. doi:10.1186/s13244-021-01142-y.

9. Betts AM, O'Brien WT, Davies BW, et al. A systematic approach to CT evaluation of orbital trauma. *Emerg Radiol* 2014;21(5): 511-31. doi:10.1007/s10140-014-1221-5.
10. Zhang J, He X, Qi Y, et al. The better surgical timing and approach for orbital fracture: A systematic review and meta-analysis. *Ann Transl Med* 2022;10(10):564. doi:10.21037/atm-22-1465.
11. Allison JR, Kearns A, Banks RJ. Predicting orbital fractures in head injury: A preliminary study of clinical findings. *Emerg Radiol* 2020;27(1):31-6. doi:10.1007/s10140-019-01720-0.
12. Kooger TJA, Joosse MV, van Minderhout EM, et al. Epidemiology of orbital fractures in a large hospital in the netherlands: Results of implementation of a multidisciplinary orbital trauma team. *Open Ophthalmol J* 2021;15:122-9. doi:10.2174/1874364102115010122.
13. Boyette J, Pemberton JD, Bonilla-Velez J. Management of orbital fractures: Challenges and solutions. *Clin Ophthalmol* 2015;9:2127-37. doi:10.2147/OPTH.S80463.
14. Pinto A, Brunese L, Daniele S, et al. Role of computed tomography in the assessment of intraorbital foreign bodies. *Semin Ultrasound CT MR* 2012;33(5):392-5. doi:10.1053/j.sult.2012.06.004.
15. Chiang E, Saadat LV, Spitz JA, et al. Etiology of orbital fractures at a level I trauma center in a large metropolitan city. *Taiwan J Ophthalmol* 2016;6(1):26-31. doi:10.1016/j.tjo.2015.12.002.
16. Ko MJ, Morris CK, Kim JW, et al. Orbital fractures: National inpatient trends and complications. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2013;29(4):298-303. doi:10.1097/IOP.0b013e318295f91d.
17. Amin D, Al-Mulki K, Henriquez OA, et al. Review of Orbital Fractures in an Urban Level I Trauma Center. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr* 2020;13(3):174-9. doi:10.1177/1943387520924515.
18. Rosado P, de Vicente JC. Retrospective analysis of 314 orbital fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012; 113(2):168-71. doi:10.1016/j.tripleo.2011.01.035.
19. Khojastepour L, Moannaei M, Eftekharian HR, et al. Prevalence and severity of orbital blowout fractures. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2020;58(9):e93-7. doi:10.1016/j.bjoms.2020.07.001.
20. Shere JL, Boole JR, Holtel MR, et al. An analysis of 3599 midfacial and 1141 orbital blowout fractures among 4426 United States Army Soldiers, 1980-2000. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130(2): 164-70. doi:10.1016/j.otohns.2003.09.018.
21. Erdmann D, Follmar KE, Debruijn M, et al. A retrospective analysis of facial fracture etiologies. *Ann Plast Surg* 2008;60(4):398-403. doi:10.1097/SAP.0b013e318133a87b.