

ลักษณะทางคลินิกและลักษณะทางรังสีวิทยาในผู้ป่วย

Carotid - Cavernous sinus Fistula

กิตติศักดิ์ กิจทวีสิน

หน่วยประสาทจักษุ ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

Clinical Manifestations and Angiographic Features in Carotid - Cavernous sinus Fistula

Kitthisak Kitthaweasin

Division of Neuro-ophthalmology, Department of Ophthalmology, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002

หลักการและเหตุผล: Carotid-Cavernous sinus fistula พบร่วมกับการบาดเจ็บบริเวณอื่นและอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนทางตาและสมอง มีผลให้สูญเสียสายตาทะลุและทุพพลภาพได้

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาอาการแสดงทางตา การบาดเจ็บที่พบร่วม ผลการตรวจ angiography ภาวะแทรกซ้อนของโรคและปัจจัยที่มีผลต่อการรักษา

รูปแบบการศึกษา: การศึกษาแบบเชิงพรรณนาและอนุมานทางสถิติ

สถานที่ทำการศึกษา: แผนกจักษุ โรงพยาบาลศรีนครินทร์

กลุ่มตัวอย่าง: ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น carotid - cavernous sinus fistula ระหว่างเดือน มกราคม 2533 ถึง เดือน ธันวาคม 2542

การรักษา: ผู้ป่วยแต่ละรายได้รับการผ่าตัดด้วยวิธี muscle embolization

การวัดผล: ผู้ป่วยทุกรายได้รับการตรวจตาโดยจักษุแพทย์ก่อนและหลังได้รับการผ่าตัด และได้รับการตรวจ angiography ก่อนผ่าตัด

ผลการวิจัย: ผู้ป่วย 28 ราย เป็นเพศชาย 20 ราย และหญิง 8 ราย อายุเฉลี่ย 30.18 ± 12.42 ปี ค่ามัธยฐานของระยะเวลาก่อนมาโรงพยาบาลเท่ากับ 30 วัน โดยร้อยละ 42.86 และ 35.71 เกิดจากอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์และรถยนต์ตามลำดับ ร้อยละ 50 หมดสติภายหลังอุบัติเหตุ การบาดเจ็บร่วมที่กระดูกใบหน้า สมองและฐานกะโหลกศีรษะพบร้อยละ 17.66, 11.76 และ 5.88 ตามลำดับ อาการทางตาที่พบบ่อยคือ ตาโปน ได้ยินเสียงฟู เส้นเลือดดำ episclera ขยายตัว และกล้ามเนื้อตาเป็นอัมพาต ผู้ป่วย 25 รายที่ได้รับการตรวจ angiography พบ fistula ช้างเดียวกันในผู้ป่วย 24 ราย และพบมี fistula ช้างตรงข้ามกับอาการทางตา 1 ราย โดยร้อยละ 50 มี intercavernous connection ผู้ป่วย 11 รายเกิดต้อหินทุติยภูมิและมี 1 รายเกิด anterior segment hypoxia ผู้ป่วยจำนวน 15 ราย ที่ได้รับการผ่าตัดและตรวจติดตามผลมีอาการหายสนิท 7 รายและดีขึ้นบางส่วน 8 ราย

Background: Carotid-cavernous sinus fistula can occur with other injuries. It may have ocular and cerebral complications which cause blindness and paralysis respectively.

Objective: To study ocular manifestations, associated injuries, angiographic features, complications and management of patients with carotid - cavernous sinus fistula.

Design: Descriptive study with statistical inference

Setting: Department of Ophthalmology, Srinagarind Hospital

Subjects: Patients diagnosed as carotid-cavernous sinus fistula between January 1990 to December 1999.

Intervention: Patients were treated with muscle embolization.

Measurements: Ocular examination at pre-and post-operation and angiography at pre-operation

Results: 28 Patients, 20 male and 8 female, were diagnosed as carotid-cavernous sinus fistula. Mean age was 30.18 ± 12.42 years. Median duration of injury was 30 days. The most common cause of injury was motor vehicle accident. Associated maxillofacial, cerebral and base of skull injuries were reported 17.66, 11.76 and 5.88 percent, respectively. The frequent ocular manifestations were proptosis, bruit, episcleral vein engorgement and ophthalmoplegia. Fifty percent of 24 patients who were reported ipsilateral fistula had an intercavernous connection. The most frequent ocular complication was secondary glaucoma. Fifteen patients were surgically treated and followed regularly. Seven patients recovered completely but eight recovered partially

Conclusions: Carotid - cavernous sinus fistula can occur with maxillofacial injury and head injury. Ocular manifes-

สรุป: Carotid - cavernous sinus fistula พบร่วมกับการบาดเจ็บที่กระดูกใบหน้า และศีรษะได้ โดยอาจมีอาการแสดงทางตาข้างเดียวกัน และ/หรือข้างตรงข้ามกับพยาธิสภาพ สามารถรักษาได้ด้วย การผ่าตัด

tations may be in ipsilateral and/or contralateral to lesion. Unless proper operation was performed, it could cause a devastating effect to vision and life.

Key words: Clinical manifestations, Angiographic features, Carotid-cavernous sinus fistula

ศรินครินทร์เวชสาร 2544; 16(2), 98-104 • Srinagarind Med J 2001; 16(2), 98-104

บทนำ

Carotid - cavernous sinus fistula สามารถพบได้ในทางคลินิก โดยร้อยละ 75 เกิดตามหลังการบาดเจ็บที่ศีรษะ (head injury) และอาจสัมพันธ์กับการบาดเจ็บของกระดูกใบหน้า (maxillofacial injury) หรือการแตกของฐานกะโหลกศีรษะ (fracture base of skull) โดยร้อยละ 70 ถึง 90 เป็นชนิด direct เกิดจากการฉีกขาดของผนังของเส้นเลือดแดง carotid ส่วนที่อยู่ภายใน cavernous sinus ซึ่งเป็นแอ่งเลือดดำในศีรษะ หรือเกิดจากการแตกของเส้นเลือดแดงที่โป่งพองซึ่งมีอยู่ก่อนแล้ว

ผู้ป่วย carotid-cavernous sinus fistula มีอาการแสดงทางตา และอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนทางตาทำให้สูญเสียระดับสายตา และเกิดภาวะแทรกซ้อนทางสมอง ทำให้เกิดอัมพาตหรือเป็นอัมพาตถึงชีวิตได้ การรักษาไม่ทันที่ทั้งนี้ ในการศึกษาครั้งนี้ได้รายงานผู้ป่วย carotid-cavernous sinus fistula จำนวน 29 ราย เพื่อรายงานอุบัติการณ์โรค อาการแสดงทางตา การบาดเจ็บที่พบร่วม ผลการตรวจ angiography ภาวะแทรกซ้อนของโรค และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการรักษา

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาย้อนหลัง (retrospective) ในผู้ป่วย carotid -cavernous sinus fistula จำนวนทั้งหมด 29 รายที่เข้ารับการรักษาในแผนกจักษุวิทยา และประสาทศัลยกรรม โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ระหว่างเดือน มกราคม 2533 ถึงเดือน ธันวาคม 2542 โดยศึกษาในผู้ป่วยที่รู้สึกตัวดี สามารถให้ความร่วมมือในการตรวจตาได้และยังไม่ได้รับการตรวจ angiography หรือผ่าตัดรักษา carotid -cavernous sinus fistula ก่อนเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลศรีนครินทร์ จากนั้นจึงทำการศึกษาข้อมูลจากแฟ้มประวัติผู้ป่วยเกี่ยวกับสาเหตุการบาดเจ็บที่เกิดขึ้น และระยะเวลาภายหลังได้รับอุบัติเหตุ

มีผู้ป่วย 1 รายถูกคัดออกเนื่องจากไม่ได้รับการตรวจตาโดยจักษุแพทย์ ส่วนผู้ป่วยอีก 28 ราย ได้รับการวัดระดับสายตาด้วย Snellen chart และตรวจ tonometry, slit-lamp biomicroscopy และ funduscopy ผู้ป่วย 25 ราย ได้รับการตรวจ

angiography โดยรังสีแพทย์

การคำนวณทางสถิติรายงานเป็นร้อยละ, ค่าเฉลี่ยหรือค่ามัธยฐานสำหรับข้อมูลทั่วไป โดยใช้โปรแกรม SPSS version 4 และศึกษาหาปัจจัยที่มีผลต่อการรักษาโดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่หายสนิท (complete recovery) กับกลุ่มที่อาการดีขึ้นบางส่วน (partial recovery) โดยใช้สถิติ t-test และ fisher's exact test โดยใช้โปรแกรม Stata และใช้ค่า p-value น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05 เป็นตัวบ่งชี้ว่าข้อมูลมีนัยสำคัญทางสถิติ

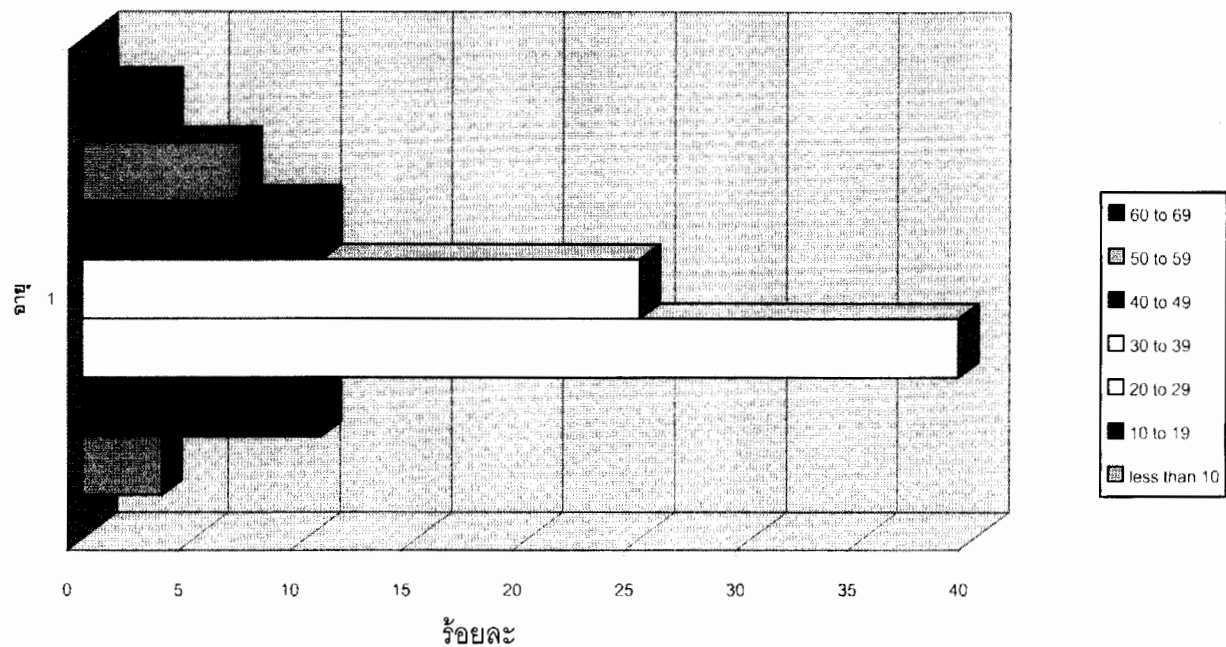
ผลการศึกษา

จากผู้ป่วยทั้งหมด 28 ราย มีอายุระหว่าง 8-60 ปี (อายุเฉลี่ย 30.18 ± 12.42 ปี) (แผนภูมิที่ 1) เป็นเพศชาย 20 ราย เพศหญิง 8 ราย คิดเป็นอัตราส่วน ชาย : หญิง เท่ากับ 5:2 โดยเริ่มมีอาการทางตา ก่อนมาโรงพยาบาลระหว่าง 1 วัน ถึง 365 วัน (ค่ามัธยฐาน 30 วัน) สาเหตุการบาดเจ็บที่พบบ่อยจากการศึกษานี้ได้แก่อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ 12 ราย (ร้อยละ 42.86) อุบัติเหตุรถยนต์ 10 ราย (ร้อยละ 35.71) ตกจากที่สูง 4 ราย (ร้อยละ 14.29) และถูกตีที่ศีรษะ 2 ราย (ร้อยละ 7.14) (แผนภูมิที่ 2)

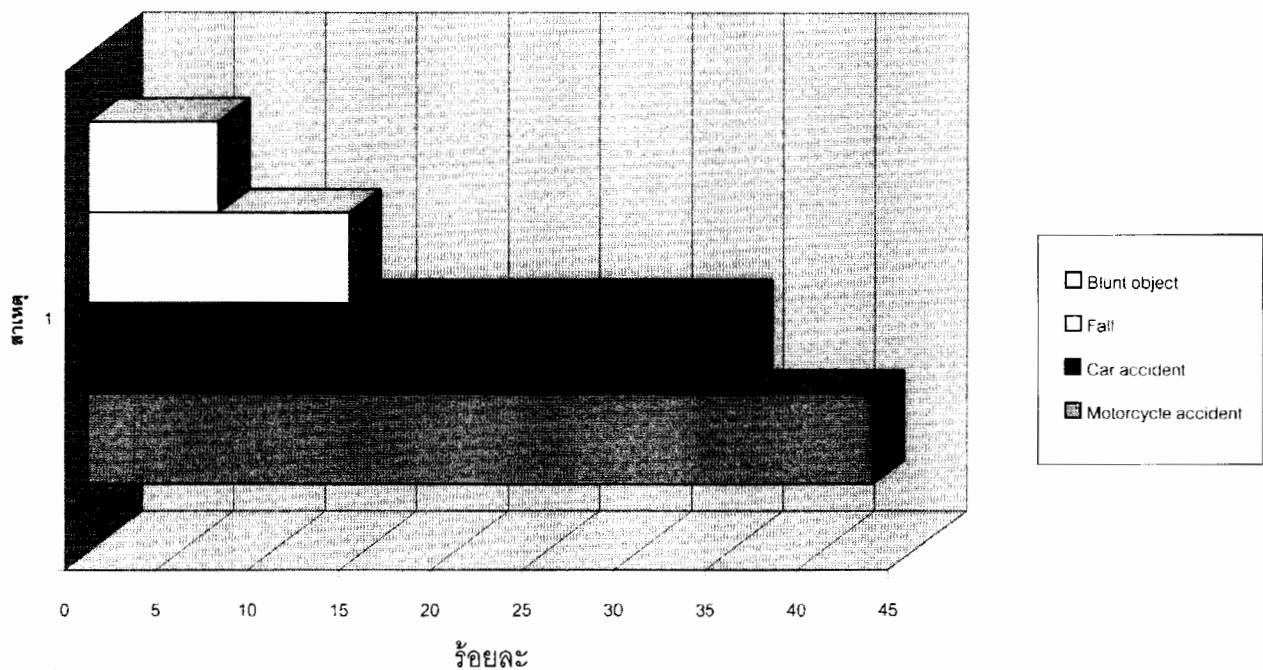
การบาดเจ็บอื่นที่พบร่วมบ่อยได้แก่ภาวะหมดสติ 17 ราย (ร้อยละ 50) การบาดเจ็บที่กระดูกใบหน้า 6 ราย (ร้อยละ 17.66) และการบาดเจ็บที่สมอง 4 ราย (ร้อยละ 11.76) นอกจากนี้พบการแตกของฐานกะโหลกศีรษะ 2 ราย (ร้อยละ 5.88) ส่วนการบาดเจ็บอื่นที่ตาพบ 2 ราย (ร้อยละ 5.88) ได้แก่ การบาดเจ็บที่เส้นประสาทตา และ choroidal rupture อย่างละ 1 ราย (แผนภูมิที่ 3)

จากการตรวจร่างกายพบผู้ป่วย 22 ราย (ร้อยละ 78.57) มีอาการที่ตาข้างเดียว และผู้ป่วย 6 ราย (ร้อยละ 21.43) มีอาการที่ตาทั้งสองข้าง โดยอาการและอาการแสดงที่พบบ่อยได้แก่ ตาโปน 27 ราย ฟังได้เสียงฟู่ (bruit) ที่เบ้าตา 26 ราย เส้นเลือดดำ episclera ขยายตัว 23 ราย เยื่อตาบวม (chemosis) 20 ราย มีผู้ป่วยจำนวน 14 ราย ที่มีความผิดปกติของจอประสาทตาจากการตรวจ funduscopy โดยทั้ง 14 ราย

แผนภูมิ 1 อายุของผู้ป่วย



แผนภูมิ 2 สาเหตุการบาดเจ็บ

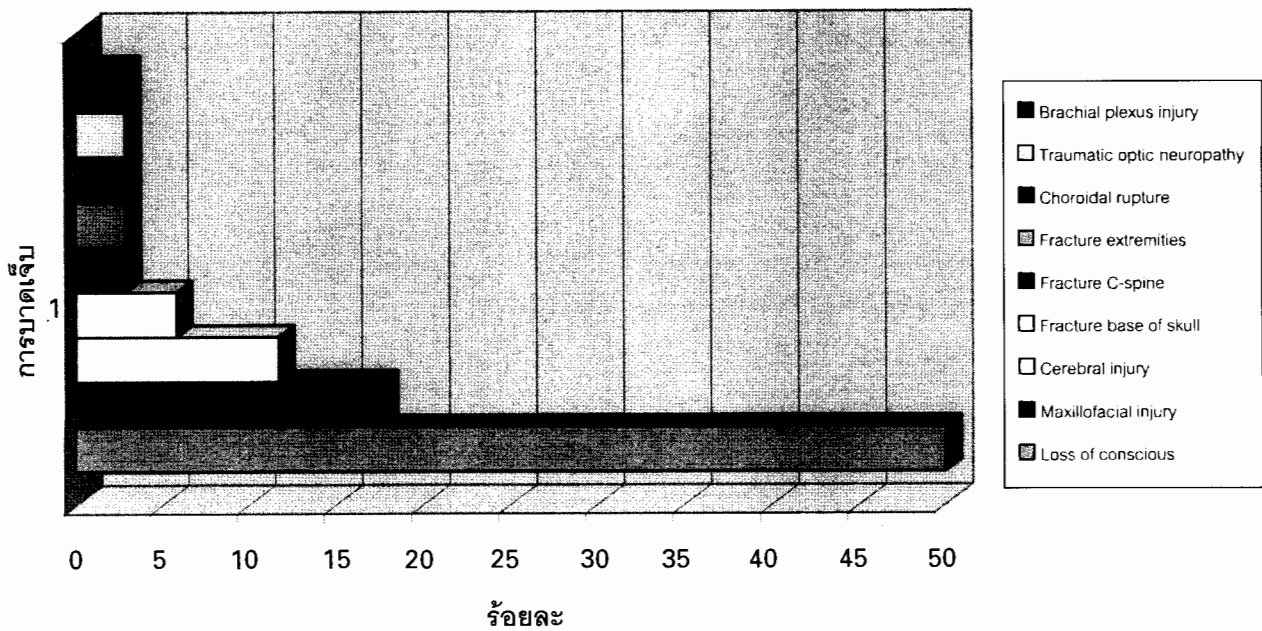


มีเส้นเลือดจอประสาทตาขยายใหญ่ขึ้น อย่างไรก็ตามไม่พบการรวมของหลอดเลือดในผู้ป่วยรายใด ผู้ป่วยจำนวน 18 รายมีกล้ามเนื้อตาเป็นอัมพาตมัดใดมัดหนึ่งหรือหลายมัดร่วมกัน โดยกล้ามเนื้อ lateral rectus เป็นอัมพาตบ่อยที่สุด กล่าวคือ 7 รายใน 18 ราย และมีผู้ป่วยจำนวน 9 ราย ไม่สามารถกลอกตาได้เลย (total external ophthalmoplegia) ผู้ป่วย

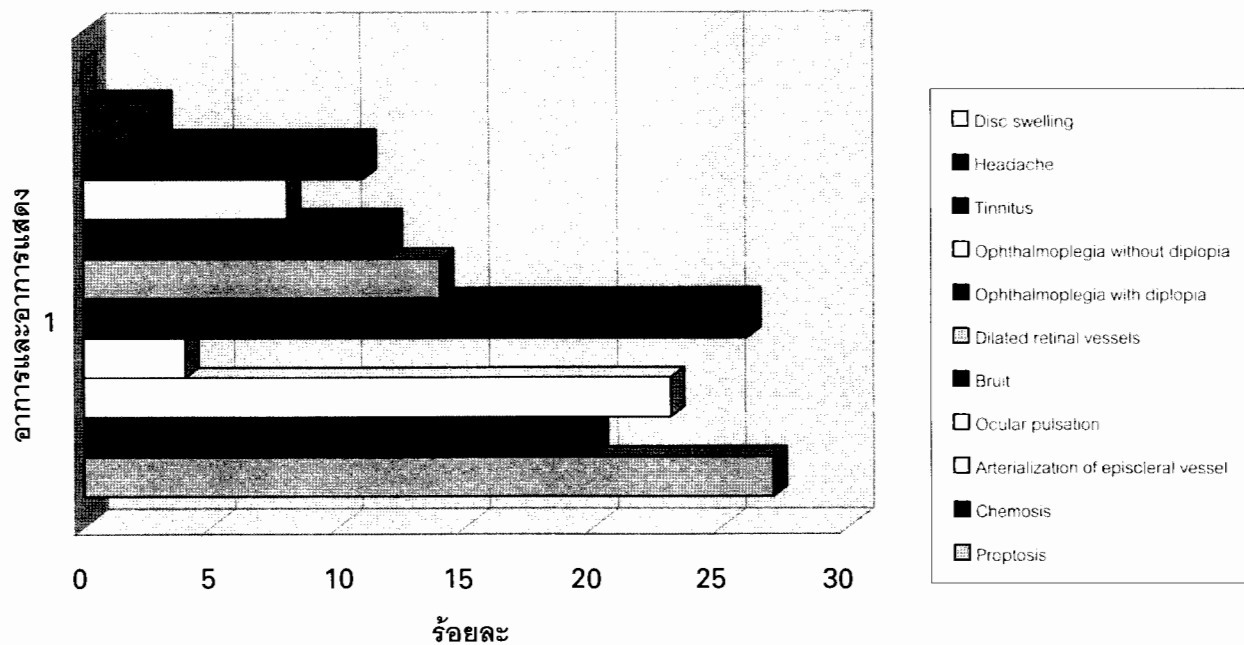
9 ราย จาก 18 รายที่มีกล้ามเนื้อตาเป็นอัมพาตมีอาการเห็นภาพซ้อน ส่วนอีก 9 รายไม่มีอาการดังกล่าว (แผนภูมิที่ 4)

ผู้ป่วยจำนวน 25 รายได้รับการตรวจ carotid angiography พบว่ามี fistula ข้างเดียว (ipsilateral) กับอาการทางตา จำนวน 24 ราย โดย 12 ราย contrast media ไม่ผ่าน intercavernous plexus ไปยังข้างตรงข้ามส่วนอีก 12 ราย contrast media ผ่าน

แผนภูมิ 3 การบาดเจ็บที่พบร่วม



แผนภูมิ 4 อาการและอาการแสดง



ไปยังข้างตรงข้ามได้ แต่มีเพียง 4 ใน 12 รายเท่านั้นที่มีอาการและอาการแสดงทางตาทั้งสองข้าง ส่วนอีก 8 รายไม่มีอาการทางตาข้างตรงข้าม มีผู้ป่วย 1 รายที่มี fistula ข้างตรงข้าม (contralateral) กับอาการทางตา และ contrast media ผ่าน intercavernous plexus มายังข้างที่มีอาการทางตา (ตารางที่ 1) ผู้ป่วยรายนี้เป็นผู้ชายอายุ 19 ปี มีอาการตาขาว

โปนและแดง 1 ปี ส่วนตาซ้ายมัวและบอดตั้งแต่ประสบอุบัติเหตุเมื่อ 3 ปีก่อน ตรวจร่างกายพบข้อประสาทตาฝ่อ (optic atrophy) และฟังได้เสียงฟู่ที่ตาซ้าย และพบอาการอื่นที่ตาขวา อย่างไรก็ตามจากการศึกษานี้ไม่พบ bilateral fistula

ทิศทางการถ่ายเทของ contrast media จากการตรวจ angiography พบว่าโดยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 48) ถ่ายเททั้งทาง

ตารางที่ 1 ผลการตรวจ carotid angiography

ผลการตรวจ	จำนวน (ร้อยละ)
Ipsilateral fistula without intercavernous connection	12 (48)
Ipsilateral fistula with intercavernous connection	12 (48)
Contralateral fistula	1 (4)
รวม	25 (100)

ด้านหน้าและด้านหลัง มีเพียงร้อยละ 8 ที่ถ่ายเฉพาะด้านหลัง ซึ่งในผู้ป่วยกลุ่มนี้จะไม่มีอาการบวมของเนื้อเยื่อเข้าตา (ตารางที่ 2)

ภาวะแทรกซ้อนทางตาที่พบบ่อยที่สุดคือ ต้อหินทุติยภูมิ โดยพบในผู้ป่วยจำนวน 11 ราย และมีผู้ป่วยหนึ่งรายเกิด anterior segment hypoxia (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ทิศทางการถ่ายเทของ contrast media จากการตรวจ carotid angiography

ทิศทาง	จำนวน (ร้อยละ)
Anterior	11(44)
Posterior	2(8)
Both	12 (48)
รวม	25 (100)

ตารางที่ 3 ภาวะแทรกซ้อนทางตา

ภาวะแทรกซ้อน	จำนวน
Secondary glaucoma	11
Corneal ulcer/ Exposure keratopathy	2
Anterior segment hypoxia	1
Conjunctivitis	2
รวม	16

จากผู้ป่วยทั้งหมดจำนวน 28 ราย มีผู้ป่วย 5 รายถูกส่งต่อไปรับการรักษาที่โรงพยาบาลอื่น และผู้ป่วย 1 ราย ไม่มารับการรักษาอีกภายหลังวินิจฉัยโรค ผู้ป่วย 1 รายอาการกลับสู่ปกติภายหลังทำการตรวจ angiography มีผู้ป่วยเพียง 21 รายที่ได้รับการผ่าตัดด้วยวิธี muscle embolization ภายหลังการรักษาผู้ป่วยจำนวน 6 ราย ไม่มาตรวจติดตามผล ผู้ป่วย

15 ราย มาตรวจติดตามผล โดยคำนวณระยะเวลาที่ตรวจติดตามผลเท่ากับ 35 วัน พบว่าผู้ป่วย 7 รายมีอาการหายสนิท ส่วนผู้ป่วยอีก 8 รายมีอาการดีขึ้นบางส่วนเมื่อศึกษาปัจจัยพื้นฐานของผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มพบว่า อายุของผู้ป่วยและระยะเวลาของอาการและอาการแสดงทางตามีผลต่อผลการรักษาอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4)

วิจารณ์

พยาธิสภาพของ carotid- cavernous sinus fistula ส่วนใหญ่เกิดจากการฉีกขาดของผนังเส้นเลือดแดง internal carotid ส่วนที่อยู่ภายใน cavernous sinus นอกจากนี้อาจเกิดบริเวณ meningeal branch ของเส้นเลือดแดง internal carotid และ/ หรือ external carotid ก็ได้ Barrow และคณะ¹ ได้แบ่ง carotid-cavernous sinus fistula เป็น 4 กลุ่ม ตามลักษณะทาง angiography ดังนี้ กลุ่ม A เป็นรอยรั่วระหว่างเส้นเลือดแดง internal carotid กับ cavernous sinus : กลุ่ม B เป็นรอยรั่วระหว่าง meningeal branch ของเส้นเลือดแดง internal carotid กับ cavernous sinus; กลุ่ม C เป็นรอยรั่วระหว่าง meningeal branch ของเส้นเลือดแดง external carotid กับ cavernous sinus และกลุ่ม D เป็นรอยรั่วระหว่าง meningeal branch ของเส้นเลือดแดง internal และ external carotid กับ cavernous sinus โดยกลุ่ม A เป็น carotid-cavernous sinus fistula ชนิด direct ซึ่งมีอาการและอาการแสดงทางตาอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น

ร้อยละ 75 ของผู้ป่วย carotid-cavernous sinus fistula เกิดตามหลังการบาดเจ็บที่ศีรษะมีเพียงร้อยละ 25 ที่เกิดขึ้นเองโดยเฉพาะในหญิงวัยกลางคนหรือวัยชรา การศึกษานี้ทุกราย เกิดภายหลังได้รับอุบัติเหตุโดยเกิดจากอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์และรถยนต์เป็นส่วนใหญ่ กล่าวคือร้อยละ 42.86 และ 35.71 ตามลำดับซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในต่างประเทศ² โดยร้อยละ 50 หมดสติภายหลังอุบัติเหตุและตรวจไม่พบพยาธิสภาพที่สมอง มีเพียงร้อยละ 11.76 ที่ตรวจพบพยาธิสภาพที่สมองจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ รายงานส่วนใหญ่พบว่า carotid-cavernous sinus fistula เกิดตามหลังการบาดเจ็บที่กระดูกใบหน้าและการแตกของฐานกะโหลกศีรษะ^{3,6} แต่รายงานนี้พบมีการบาดเจ็บที่กระดูกใบหน้าร่วมเพียงร้อยละ 17.66 Keiseer และคณะ³ ได้อธิบายว่าแรงที่ทำให้เกิดการแตกของฐานกะโหลกศีรษะจะทำให้เกิดการฉีกขาดของผนังเส้นเลือดแดง internal carotid บริเวณที่ติดกับ cavernous sinus นอกจากนี้ Helmke และคณะ⁷ ได้ศึกษาลักษณะทางจุลกายวิภาคศาสตร์พบว่าบางส่วนของ cavernous sinus เกาะที่ผนังชั้นนอกของเส้นเลือดแดง internal carotid ซึ่งช่วยสนับสนุนว่าการเพิ่มความดันภายในเส้นเลือดแดง

ตารางที่ 4 ปัจจัยพื้นฐานของผู้ป่วยกลุ่มที่หายสนิท และกลุ่มที่มีอาการดีขึ้นบางส่วน

ผลการรักษา	จำนวน ผู้ป่วย (คน)	อายุ (ปี) x (95% CI)	ชาย/หญิง	ระยะเวลาหลังจากอุบัติเหตุ (วัน) X(95% CI)
Complete recovery	7	25.14 (21.96-28.32)	3/4	84.57[(-8.55) -77.83]
Partial recovery	8	34(24.55-43.45)	8/0	86.63(40.61-132.65)
p-value		0.125	0.026	0.968
X diff		-8.8571		-2.05
95%CI		-20.51-2.80		-112.10-107.99
Statistics		t-test	fisher exact's test	t-test

internal carotid แบบทันทีที่เป็นสาเหตุหลักของการเกิด carotid-cavernous sinus fistula ชนิด direct มีรายงานว่า carotid-cavernous sinus fistula อาจเกิดตามหลัง gunshot wound บริเวณใบหน้า⁸ แต่พบได้น้อย และอาจเกิดภายหลังการผ่าตัดแก้ไข orbital floor fracture⁹

Cavernous sinus รับเลือดดำจากบริเวณใบหน้า โดยผ่านมาทางเส้นเลือดดำ frontal และ angular เข้าสู่เส้นเลือดดำ superior ophthalmic และเข้า cavernous sinus ตามลำดับ จากนั้นจะถ่ายเทเลือดผ่านเส้นเลือดดำ orbital ทางด้านหน้า และผ่าน superior และ inferior petrosal sinus เข้าสู่เส้นเลือดดำ internal jugular ทางด้านหลัง จากการศึกษาพบส่วนใหญ่ contrast media ถ่ายเทผ่านทั้งด้านหน้าและด้านหลังมีเพียงร้อยละ 8 ที่ ถ่ายเทไปด้านหลังเท่านั้น

Cavernous sinus ทั้งสองข้างเชื่อมต่อกันผ่าน sphenoid sinus ดังนั้นจึงอาจพบอาการและอาการแสดงที่ตาทั้งสองข้างได้ในผู้ป่วยบางราย จากการศึกษา¹⁰ contrast media ผ่านจาก cavernous sinus ข้างหนึ่งมายังอีกข้างจากการตรวจ angiography ในผู้ป่วยจำนวน 12 ราย แต่มีเพียง 4 ราย เท่านั้น ที่มีอาการและอาการแสดงที่ตาทั้งสองข้าง

อาการและอาการแสดงทางตาเกิดจากการเพิ่มความดันภายในเส้นเลือดดำ orbital ส่งผลให้เกิดการบวมของเนื้อเยื่อภายในเบ้าตา การศึกษานี้พบตาโปนในผู้ป่วย 27 ราย รองลงไปได้แก่ ฟังได้เสียงฟูที่เบ้าตา เส้นเลือดดำ episclera ขยายตัว และเยื่อตาบวมตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผู้ป่วยในต่างประเทศ¹⁰⁻¹¹ เพียงแต่ว่าในรายงานดังกล่าวพบ disc swelling และ intraretinal hemorrhage แต่ในการศึกษานี้ไม่พบ นอกจากนี้มีรายงานในต่างประเทศว่าอาจพบอาการและอาการแสดงอื่น ได้แก่ delayed epistaxis¹² และ pulsatile tinnitus¹³ ในผู้ป่วย carotid-cavernous sinus fistula ได้

การศึกษานี้มีผู้ป่วยหนึ่งรายที่มีอาการและอาการแสดงทางตาโดยตรงข้ามกับ fistula ซึ่งอธิบายได้จากการเกิด thrombosis ของเส้นเลือดดำ superior ophthalmic ด้านเดียว กับ fistula ทำให้มีการระบายเลือดผ่านทางเส้นเลือดดำ superior ophthalmic ด้านตรงข้ามดังที่ Bynke และคณะ¹⁴ ได้เคยรายงานไว้

ภาวะแทรกซ้อนทางตาที่พบบ่อยที่สุดในการศึกษานี้คือ ต้อหินทุติยภูมิ ซึ่งพบทั้งชนิดมุมเปิดและมุมปิด นอกจากนี้พบผู้ป่วยหนึ่งรายเกิด anterior segment hypoxia ส่วนภาวะแทรกซ้อนทางสมองเช่น intracerebral hemorrhage¹⁵, brainstem edema¹⁶ ไม่พบในการศึกษานี้

สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อการรักษาโดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่หายสนิทกับกลุ่มที่อาการดีขึ้นบางส่วนพบว่า ทั้งอายุของผู้ป่วยและระยะเวลาหลังอุบัติเหตุมีผลต่อการรักษาอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างไรก็ตามการศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการเนื่องจากการเป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง และจำนวนผู้ป่วยที่ศึกษามีน้อย ดังนั้นควรมีการศึกษาแบบ prospective ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Barrow DL, Spector RH, Braun I et al. Classification and treatment of spontaneous carotid cavernous sinus fistulas. J Neurosurg 1985;62:248.
2. Cogbill TH, Moore EE, Meissner M, et al. The spectrum of blunt injury to the carotid artery; a multicenter perspective. J Trauma 1994;37:473-9.
3. Keiser GJ, Zeidman A, Gold BD. Carotid cavernous fistula after minimal facial trauma, report of case. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1991;71:549-51.
4. Chang CJ, Chen YR, Noordhoff MS, et al. Facial bone fracture associated with carotid cavernous sinus fistula. J Trauma 1990;30:1335-9

5. Takenoshita Y, Hasuo K, Matsushima T, Oka M. Carotid-cavernous sinus fistula accompanying facial trauma; report of a case with a review of the literature. *J Cranio maxillofac Surg* 1990;18:41-5.
6. Zachariades N, Papavassiliou D. Traumatic carotid-cavernous sinus fistula. *J Craniomaxillofac Surg* 1988;16:385-8.
7. Helmke K, Kruger O, Laas R. The direct carotid cavernous fistula; a clinical, pathoanatomical and physical study. *Acta Neurochir Wien* 1994;127:1-5.
8. Wallick K4th, Davidson P, Shockley L. Traumatic carotid cavernous sinus fistula following a gunshot wound to the face. *J Emerg Med* 1997;15:23-9.
9. Stewart MG, Patrinely JR, Appling WD, Jordan DR. Late proptosis following orbital floor fracture repair. *Arch Otolaryngo Head Neck Surg* 1995;121:649-52.
10. Spires R. Direct carotid-cavernous sinus fistulas. *J Ophthalmic Nurs Technol* 1994;13:65-8.
11. Spires R. Direct carotid-cavernous sinus fistulas. *Today's-OR-Nurse* 1994;16:37-40.
12. Millman B, Giddings NA. Traumatic carotid-cavernous sinus fistula with delayed epistaxis. *Ear Nose Throat J* 1994;73:408-11.
13. Waldvogel D, Mattle HP, Sturzengger M, Schroth G. Pulsatile tinnitus; a review of 84 patients. *J- Neurol* 1998;245:137-42.
14. Bynke HG, Efsina HO. Carotid-cavernous sinus fistula with contralateral exophthalmos. *Acta Ophthalmol* 1970;48:971.
15. Hiramatsu K, Utsumi S, Kyo K, et al. Intracerebral hemorrhage in carotid-cavernous fistula. *Neuroradiology* 1991;33:67-9.
16. Teng MM, Chang T, Pan DH, et al. Brainstem edema; an unusual complication of carotid-cavernous fistula. *Am J Neuroradio* 1991;12:139-42.

