

## แผนการสอนรายหัวข้อ (Topic Module)

หัวข้อ	Pathology of the head injury		
รายวิชา	ศศ 501 (SG501)	2(2-0-4)	
ผู้สอน	นายแพทย์ไกรยศ เกียรติสุนทร		

### วัตถุประสงค์หัวข้อ

1. เพื่อให้บัณฑิตแพทย์รู้จักและเข้าใจชนิดของการบาดเจ็บที่ศีรษะบริเวณหนังศีรษะแต่ละชนิดและลักษณะของแต่ละพยาธิสภาพของหนังศีรษะเพื่อการวินิจฉัยที่ถูกต้อง
2. เพื่อให้บัณฑิตแพทย์รู้จักและเข้าใจรูปแบบและพยาธิสภาพแต่ละประเภทของการแตกร้าวของกะโหลกศีรษะ
3. เพื่อให้บัณฑิตแพทย์รู้จักและสามารถอธิบายพยาธิสภาพและวินิจฉัยแยกโรคต่างๆของภาวะบาดเจ็บในสมอง (Traumatic brain injury) ได้

### เนื้อหาหัวข้อ

1. Scalp laceration
2. Scalp contusion
3. Skull fracture
4. Cerebral concussion
5. Epidural hematoma

6. Subdural hematoma
7. Traumatic subarachnoid hemorrhage
8. Cerebral contusion
9. Traumatic intracerebral hemorrhage and intraventricular hemorrhage
10. Diffuse brain injury or Diffuse axonal injury (DAI)

### สื่อการสอน

1. เอกสารคำสอน
2. สื่อการสอนแบบ Slide ประกอบการบรรยาย (ผลิตสื่อการสอนด้วย MS Power Point)

ระยะเวลาการสอน 90 นาที

แผนการสอน ระยะเวลา 1.5 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็น

- |                                |         |
|--------------------------------|---------|
| 1. อธิบายวัตถุประสงค์ของหัวข้อ | 5 นาที  |
| 2. บรรยายเนื้อหาวิชา           | 65 นาที |
| 3. สรุปเนื้อหาวิชา             | 10 นาที |
| 4. อภิปรายซักถาม               | 10 นาที |

สอนนิสิตแพทย์ปีการศึกษาละ 5 กลุ่ม กลุ่มละ 1.5 ชั่วโมง คิดเป็นการสอนเทียบเท่า 7.5 หน่วยชั่วโมง

### การวัดและประเมินผล

1. การวัดผลโดยใช้ข้อสอบ MCQ และ MEQ
2. การประเมินผลตัดเกรดโดยการอิงกลุ่ม

## เอกสารอ่านประกอบ

1. เอกสารประกอบการสอน
2. Esther L Yuh. Structural imaging of traumatic brain injury. In: H Richard Winn, editor. Youmans & Winn neurological surgery. 7<sup>th</sup> ed. PA: Elsevier; 2017. p. 2819 – 2842.
3. Kiarash Shahlaie, Marike Zwienenberg-Lee, J Paul Muizelaar. Clinical pathophysiology of traumatic brain injury. In: H Richard Winn, editor. Youmans & Winn neurological surgery. 7<sup>th</sup> ed. PA: Elsevier; 2017. p. 2843 – 2859.
4. Mark S Greenberg. Head trauma. In: Mark S Greenberg, editor. Handbook of neurosurgery. 5<sup>th</sup> ed. Ontario: Webcom Limited; 2001. p. 626 – 685.

## Pathology of the head injury

นพ. ไกรยศ เกียรติสุนทร

ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มศว

ลักษณะของพยาธิสภาพของการบาดเจ็บที่ศีรษะ ไม่ว่าจะเกิดกับอวัยวะส่วนใดของศีรษะ จะมี morphologic change อยู่ 3 ลักษณะ ได้แก่

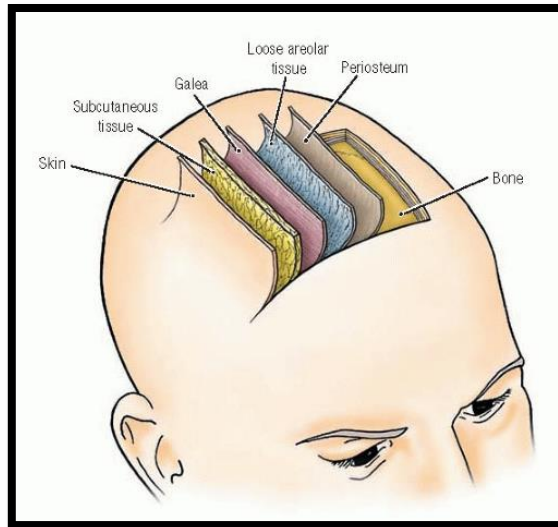
1. **Contusion** คือการเกิดฟกช้ำหรือมีการห้อเลือด
2. **Laceration** คือมีการฉีกขาดอวัยวะของศีรษะ เช่นแผลฉีกขาดที่หนังศีรษะ, กระจกตา ศีรษะแตกร้าว หรือ เนื้อสมองฉีกขาด เป็นต้น
3. **Concussion** คือมีการบาดเจ็บกระจายทั่วไประดับ microscopic finding ของ neuron ทั้งนี้ รูปแบบของพยาธิสภาพของอวัยวะต่างๆของศีรษะที่ได้รับบาดเจ็บ ก็จะมีการแสดงออกมา

ที่แตกต่างและจำเพาะออกมา ดังที่กล่าวต่อไป

### พยาธิสภาพของการบาดเจ็บที่ศีรษะ (Pathology of the head injury)

#### 1. *Scalp laceration*

หนังศีรษะ (scalp) แบ่งออกเป็นทั้งหมด 5 ชั้น ได้แก่ skin, subcutaneous connective tissue, galea aponeurotica, loose areolar connective tissue และ pericranium (periosteum of skull)



**รูปที่ 1 Anatomy of scalp** (Juan C. Troncoso, editor. *Brief Review of the Anatomy of the Head, Spine, Brain, and Spinal Cord* [Internet]. 2016 [cited 2018 May 12]. Available from: <https://neupsykey.com/brief-review-of-the-anatomy-of-the-head-spine-brain-and-spinal-cord/>)

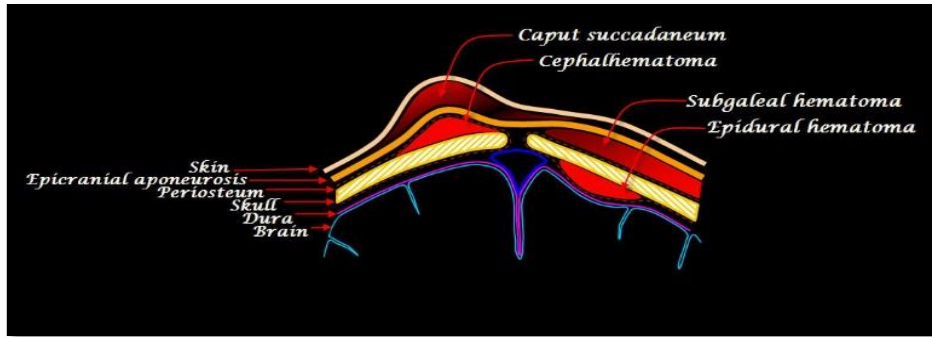
การบาดเจ็บของหนังศีรษะในลักษณะเป็นแผลฉีกขาด เป็นสาเหตุให้มีเลือดออกมากจนเข้าสู่ภาวะ hemorrhagic shock ได้ เนื่องจาก layer ของ subcutaneous connective tissue มีเส้นเลือดมาเลี้ยงมาก การรักษาของ scalp laceration จึงมีสิ่งที่สำคัญที่สุดซึ่งคือการหยุดภาวะเลือดออกโดยเร็วที่สุด โดยวิธีการทำ closure of the skin with sutures เนื่องจากการทำแค่ direct pressure อาจไม่สามารถหยุดเลือดออกได้ โดยเฉพาะแผลที่มีขนาดใหญ่



## 2. *Scalp contusion*

การบาดเจ็บของชั้นหนังศีรษะแบบการฟกช้ำหรือมีเลือดคั่งบริเวณนี้ แบ่งออกตามชั้นของหนังศีรษะ ดังนี้

- A) *Caput succedaneum* เป็นลักษณะการฟกช้ำมีเลือดคั่งอยู่ในชั้น subcutaneous connective tissue โดยมักพบในเด็กทารกแรกเกิดที่คลอดโดยการ ใช้ vacuum-assisted delivery โดยส่วนใหญ่จะหายเป็นปกติได้เองภายใน 2-3 วัน
- B) *Subgaleal hematoma* เป็นการที่มีเลือดออกคั่งในชั้น loose areolar connective tissue ซึ่งเป็น potential space อยู่ใต้ต่อชั้น galea aponeurotica ที่พบสาเหตุที่บ่อยๆจะพบในทารกแรกเกิดที่ได้รับการคลอดโดย vacuum-assisted delivery ทำให้มีการฉีกขาดของ emissary vein ที่อยู่ในชั้น loose areolar connective tissue ซึ่งเป็นเหตุให้เลือดออกจนเสียชีวิตได้ และสาเหตุที่พบในผู้ใหญ่มักเกิดจากการที่มีแผลฉีกขาดที่หนังศีรษะแล้วได้รับการเย็บแผลที่ไม่ดี โดยเย็บไม่ถึงกันแผล จึงเกิดเลือดออกเซาะเข้าไปใต้ชั้น galea neuroapoptica
- C) *Cephalhematoma* เป็นลักษณะการที่มีเลือดออกคั่งในชั้นระหว่าง pericranium กับ skull ซึ่งสาเหตุพบได้จากการที่มีรอยร้าวหรือรอยแตกของกระดูกศีรษะ แล้วมีเลือดซึมจากรอยแตกของกระดูกศีรษะเข้ามาในชั้นนี้

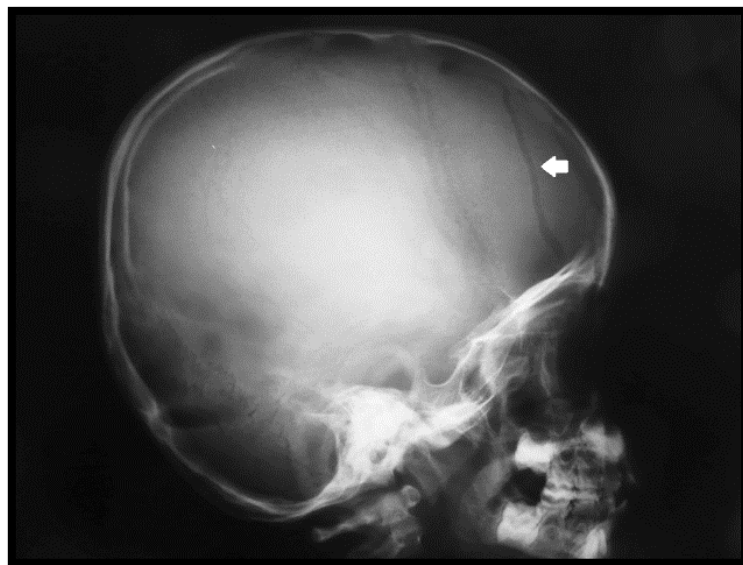


รูปที่ 3 ลักษณะของ scalp contusion รูปแบบต่างๆ (AMH Sheikh. Scalp hematomas.jpg [Internet]. 2006 [cited 2018 May 15]. Available from: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scalp\\_hematomas.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scalp_hematomas.jpg))

### 3. Skull fracture

ลักษณะการแตกร้าวของกระดูกโหลกศีรษะ มีความสัมพันธ์กับวิธีการรักษา และผลลัพธ์ที่จะตามมาของผู้ป่วย โดยมีการแบ่งออกเป็นดังนี้

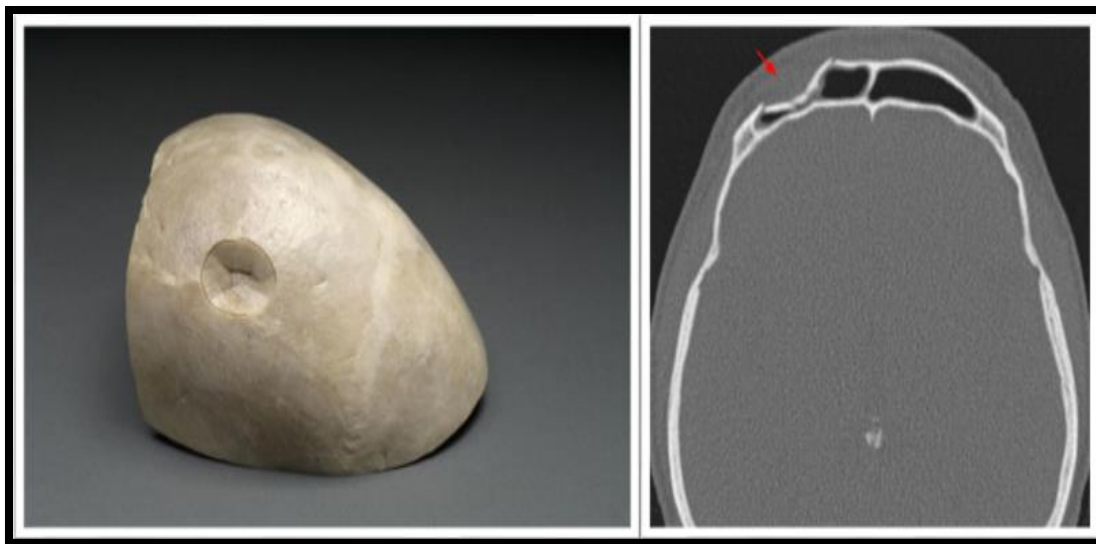
- A) *Closed skull fracture* เป็นรูปแบบการแตกร้าวของกระดูกโหลกศีรษะที่ยังคงมีหนังศีรษะห่อหุ้มอยู่ ไม่สัมผัสกับบรรยากาศภายนอก



รูปที่ 4 Film skull X-Rays (Lateral view) แสดงรอยแตกร้าวของ skull

- B) *Open or Compound skull fracture* เป็นรูปแบบการแตกร้าวของกระดูกศีรษะที่บริเวณแตกร้าวของกระดูกศีรษะสัมผัสกับบรรยากาศภายนอก เป็นเหตุให้มีโอกาสติดเชื้อจากบรรยากาศภายนอก ทำให้เกิด Osteomyelitis และ Epidural abscess ได้ การรักษาจำเป็นต้อง Debridement and wound suturing under sterile technique และให้ antibiotics prophylaxis
- C) *Depressed skull fracture* เป็นลักษณะการแตกร้าวของกระดูกศีรษะอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งมีการแตกยุบเข้าไปใน intracranial space ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งแบบที่ขึ้นร่วมกับ closed หรือ open skull fracture ก็ได้ การรักษาโดยทั่วไปจะเป็นการ supportive treatment ยกเว้นถ้ามี indication ดังต่อไปนี้
- มีกระดูกศีรษะแตกยุบลงไป  $\geq 8 - 10$  mm หรือ  $\geq$  ความหนาของกระดูกศีรษะบริเวณนั้นๆ
  - ตรวจพบมี neuro-deficit สัมพันธ์กับบริเวณที่มีกระดูกศีรษะแตกยุบ
  - พบมี cerebrospinal fluid รั่วบริเวณกระดูกศีรษะแตกร้าว
  - พบเป็น compound and depressed skull fracture





รูปที่ 5 *Depressed skull fracture* (National Institutes of Health, Health & Human Services. *Depressed skull fracture.jpg*[Internet]. 2006

[cited 2018 May 15]. Available from: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Depressed\\_skull\\_fracture.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Depressed_skull_fracture.jpg))

- D) *Diastatic skull fracture* เป็นการแตกร้าวของกระดูกศีรษะที่อยู่บริเวณตามแนวของ skull suture
- E) *Basal skull fracture* เป็นการแตกร้าวของฐานกระดูกศีรษะ ซึ่งบริเวณดังกล่าวเป็นอวัยวะที่ซับซ้อน มีเส้นประสาทส่วนกลาง (cranial nerve), เส้นเลือดแดง carotid artery และเส้นเลือดดำ internal jugular vein ลอดและพาดผ่าน เมื่อมีการแตกร้าวบริเวณนี้อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บของอวัยวะที่ลอดผ่านร่วมด้วย ทำให้เกิด morbidity and mortality ได้ มีการแบ่งรูปแบบของ basal skull fracture เป็น 2 ประเภทดังต่อไปนี้
- Anterior basal skull fracture คือการมีรอยแตกร้าวของ Orbital part of the frontal bone, Sphenoid bone, Ethmoid sinus และ Cribriform plate ได้มีการแบ่งชนิดการแตกร้าวตาม Damianos classification

Type 1 มีการแตกร้าวของ Cribriform plate

Type 2 มีการแตกร้าวของ Medial orbital part of frontal bone และ Ethmoid sinus

Type 3 มีการแตกของ Lateral orbital part of frontal bone

Type 4 มีการแตกแบบ mixed ของทั้ง 3 types ข้างต้น  
รวมกัน

- Middle and Posterior basal skull fracture คือการมีรอยแตกร้าวของ Petrosal and mastoid part of the temporal bone, Clivus และ Condylar part of the occipital bone

ภาวะแทรกซ้อนของ basal skull fracture มีดังนี้

- Cerebrospinal fluid leakage (CSF leakage) โดยจะตรวจพบ CSF rhinorrhea หรือ CSF otorrhea การดูแลรักษาโดยส่วนใหญ่ การรักษาโดย non-surgical treatment ได้ผลดี โดยการให้ผู้ป่วย absolute bed rest ร่วมกับลดภาวะการมี Valsalva maneuver ของร่างกาย ไม่จำเป็นต้องให้ antibiotics prophylaxis การรักษา surgical treatment จะถูกนำมาใช้เมื่อการรักษาโดย non-surgical treatment ไม่ประสบความสำเร็จเท่านั้น
- Cranial nerve impairment ดังที่กล่าวข้างต้นว่า บริเวณฐานกะโหลกมีช่องสำหรับให้ cranial nerves ผ่านเพื่อส่งและรับข้อมูลจากอวัยวะที่อยู่ภายนอกกะโหลกศีรษะ โดย cranial nerve ที่ได้รับบาดเจ็บจะสัมพันธ์กับประเภทของ basal skull fracture เป็นต้นว่าเมื่อมี anterior basal skull fracture อาจจะมีการบาดเจ็บร่วมของ cranial nerve คู่ที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 ส่วนถ้ามี middle and posterior basal skull fracture อาจจะมี cranial nerve คู่ที่ 7, 8, 9, 10, 11 และ 12 บาดเจ็บร่วมได้ โดยเฉพาะการ

มี posterior basal skull fracture ที่มีการแตกร้าวของ petrosal and mastoid part of the temporal bone จะอาจพบมีการบาดเจ็บของ cranial nerve คู่ที่ 7 (CN7) ร่วมด้วย โดยผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บของ CN7 จาก posterior basal skull จะมีอาการแสดงแบบ facial palsy (LMN lesion) โดยจะมีอาการแสดงให้เห็นแบ่งเป็นสองระยะ คือ

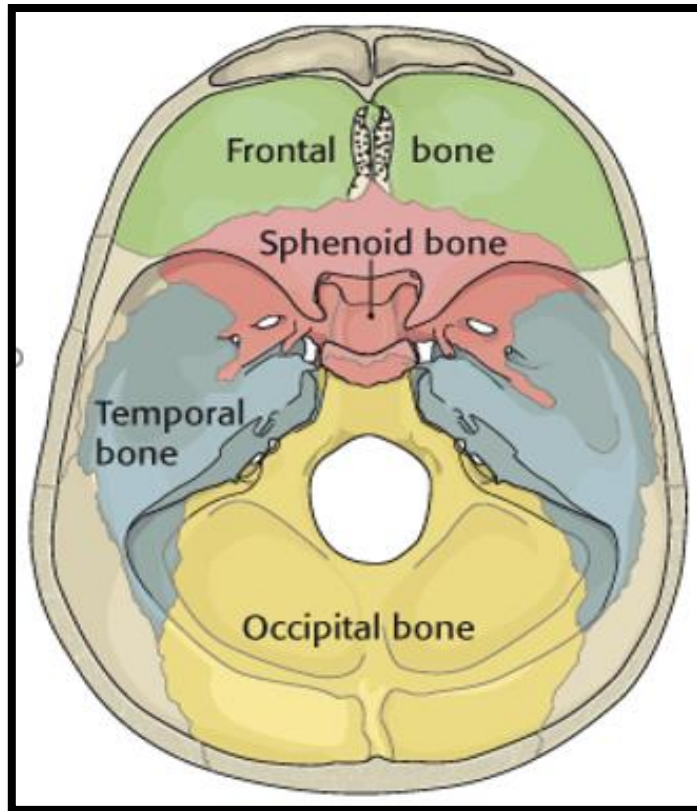
*Early phase* ผู้ป่วยจะแสดงอาการ facial palsy ประมาณ 1-3 วัน หลังจากมีภาวะ petrosal and mastoid part of temporal bone fracture

*Delay phase* ผู้ป่วยจะแสดงอาการ facial palsy ประมาณ 4-7 วัน หลังจากมีภาวะ petrosal and mastoid part of temporal bone fracture

- Injury of the carotid artery โดยหากมีภาวะที่สัมพันธ์กับการมี basal skull fracture ได้แก่

Carotid – cavernous sinus fistula (C-C fistula) เป็นพยาธิสภาพที่มีการฉีกขาดของผนัง carotid artery ส่วนที่อยู่ใน cavernous sinus ทำให้เกิด เป็น A-V fistula ขึ้น

Dissecting aneurysm of the carotid artery โดยเกิดที่ carotid artery ส่วนที่อยู่ใน petrous part ทำให้ผู้ป่วยมี cerebral ischemia ได้



รูปที่ 6 ส่วนต่างๆของ basal skull (Skull base fracture. AO foundation [Internet].-[cited 2018 May 15]. Available from:  
<https://www.aofoundation.org/Structure/search-center/Pages/AOSearchResults.aspx?k=base+skull+fracture>)

#### 4. Cerebral concussion

เป็นการบาดเจ็บที่ศีรษะที่ทำให้เกิดภาวะ loss of consciousness และ/หรือ amnesia ระยะเวลาสั้นๆ โดยทั่วไปจะไม่พบ gross/microscopic pathology และไม่พบความผิดปกติใน CT/MRI imaging ได้มีการแบ่งความรุนแรงของ cerebral concussion ดังรูปที่ 7

Concussion Grade	Cantu Grading System (2001 Revision)	1991 Colorado Medical Society Guidelines	1997 American Academy of Neurology (AAN) Guidelines
Grade 1 (mild)	<ul style="list-style-type: none"> <li>No (LOC)</li> <li>Either PTA or post-concussion signs and symptoms that clear in less than 30 minutes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transient mental confusion</li> <li>No PTA</li> <li>No LOC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No LOC</li> <li>Transient confusion</li> <li>Post-concussion symptoms clear in less than 15 minutes</li> </ul>
Grade 2 (moderate)	<ul style="list-style-type: none"> <li>LOC lasting less than 1 minute and PTA or</li> <li>Post-concussion symptoms lasting longer than 30 minutes but less than 24 hours</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No LOC</li> <li>Confusion with PTA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No LOC</li> <li>Post-concussion symptoms last more than 15 minutes</li> </ul>
Grade 3 (severe)	<ul style="list-style-type: none"> <li>LOC lasting more than 1 minute or</li> <li>PTA lasting longer than 24 hours or</li> <li>Post-concussion signs or symptoms lasting longer than 7 days</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Any LOC, however brief</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Any LOC, either brief (seconds) or prolonged (minutes)</li> </ul>

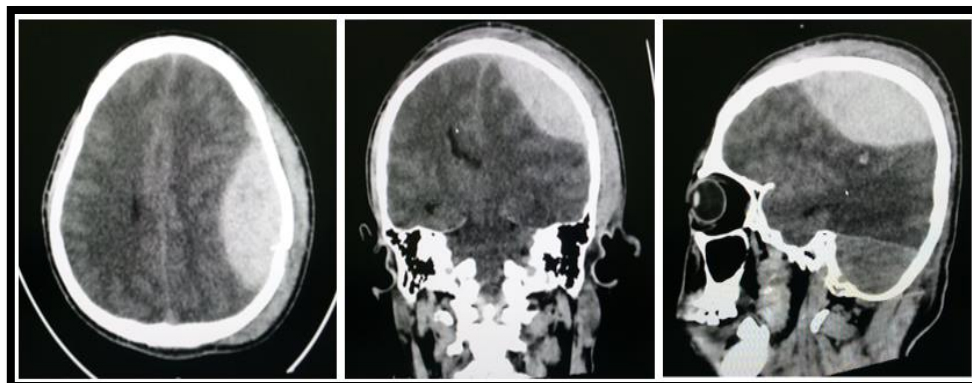
ตารางที่ 1 แสดงการแบ่งความรุนแรงของ cerebral concussion

## 5. Epidural hematoma

เป็นภาวะที่มีเลือดออกภายในกระโหลกศีรษะในชั้นที่อยู่ระหว่างกระโหลกศีรษะกับ dura mater เป็นภาวะที่มักพบในผู้ป่วยอายุน้อยกว่า 50 ปี โดยสาเหตุของการมีเลือดออกที่เกิดจากอุบัติเหตุบริเวณนี้มาจากสองสาเหตุหลักคือ เลือดซึมจากรอยกระโหลกแตกร้าว และอีกสาเหตุหนึ่งเกิดจากการฉีกขาดของ middle meningeal artery

อาการของผู้ป่วยที่เกิดภาวะ Acute epidural hematoma มีความสัมพันธ์กับอาการแสดงที่เรียกว่า Lucid interval พบได้อยู่ที่ 14-21% ของผู้ป่วยที่มีภาวะนี้ โดยอาการแสดงมักมีภาวะหมดสติในที่เกิดเหตุแล้วต่อมาตื่นรู้สึกตัวและซึมลงในเวลาต่อมา

ยังมีอีกสาเหตุหนึ่งที่พบได้น้อยมาก แต่มีโอกาสพบได้คือ การฉีกขาดของเส้นเลือดดำ (Venous epidural hemorrhage) จะพบในบริเวณส่วนของ posterior fossa ซึ่งมีสาเหตุจาก occipital venous sinus injury จะพบในทารกแรกเกิดที่คลอดโดย forceps – assisted vaginal delivery เท่านั้น



รูปที่ 7 Acute epidural hematoma

#### 6. Subdural hematoma

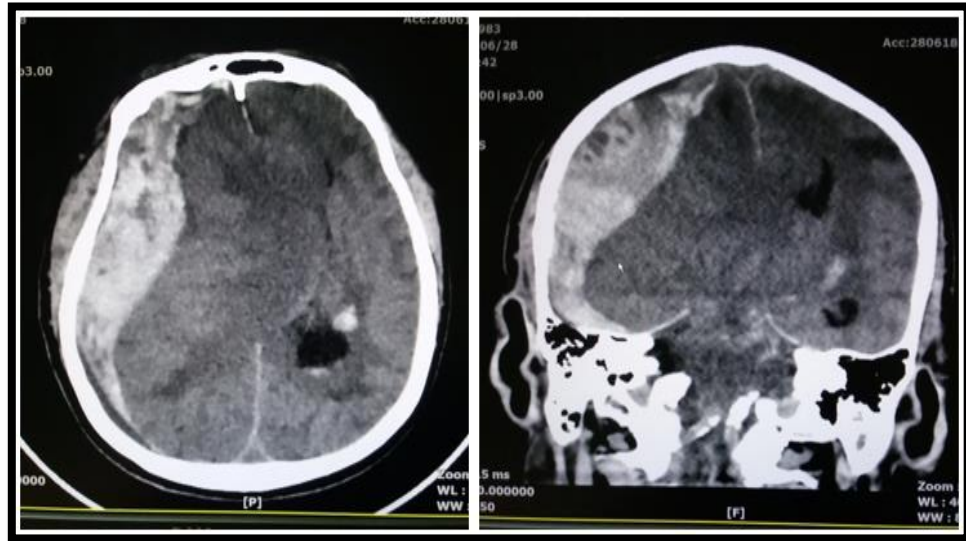
เป็นภาวะที่มีเลือดออกภายในกระโหลกศีรษะในชั้นที่อยู่ระหว่าง dura mater กับ arachnoid layer ซึ่งในสภาวะปกติ ชั้นนี้มีลักษณะเป็น potential space โดยสาเหตุมักเกิดจากการฉีกขาดของ bridging vein ที่อยู่ใน subdural space หรืออาจเกิดจากการแตกของ cerebral contusion หรือ intracerebral hemorrhage ทะลุชั้น pia and arachnoid mater เข้าสู่ชั้น subdural space ก็ได้ จากสาเหตุตามที่อธิบายมา การบาดเจ็บลักษณะนี้จึงมีผลต่อการบาดเจ็บของ brain parenchyma ร่วมด้วย ดังนั้น prognosis โดยรวมจึงแย่กว่าผู้ป่วยที่มีภาวะ acute epidural hematoma

การบาดเจ็บที่มี subdural hematoma แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ Acute phase , Subacute phase และ Chronic phase ซึ่งเมื่อทำ CT brain ในแต่ละระยะ จะพบลักษณะเลือดที่ต่างกัน ดังปรากฏในตารางที่ 2

TYPE	DAYS	CONSISTENCY	CT APPEARANCE
Acute	0-2	Clotted blood	Hyper - dense
Subacute	2-14	Clotted and fluid blood	Iso - dense
Chronic	>14	Fluid blood	Hypo - dense

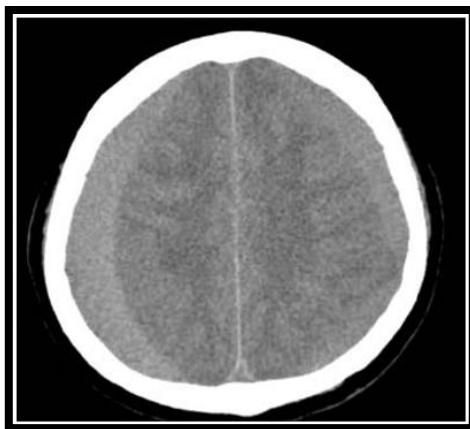
ตารางที่ 2 แสดงลักษณะของเลือดจาก CT finding ในระยะต่างๆของ Subdural hematoma

สำหรับในผู้ป่วยที่เกิด acute subdural hematoma มักพบในกรณี major trauma ผู้ป่วยจะมีการแสดงของ deterioration of consciousness และ focal neurological deficit



รูปที่ 8 Acute subdural hematoma

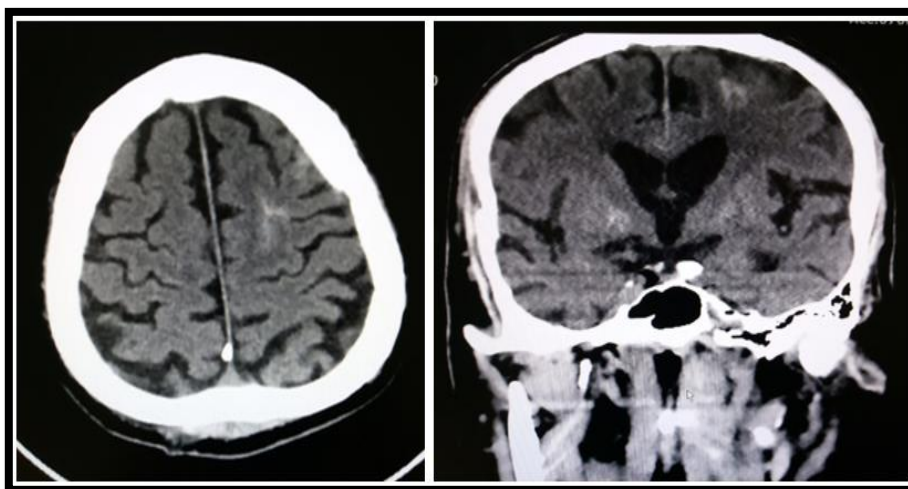
แต่สำหรับ subacute or chronic subdural hematoma มักพบในผู้สูงอายุ (> 60 ปี) ที่มีประวัติของ minor trauma เมื่อ 1 – 3 สัปดาห์ก่อน เชื่อว่าเมื่อผู้ป่วยมีบาดเจ็บริษะในวันแรกจะมี acute subdural blood ปริมาณน้อย ไม่มีผลต่อการกดเบียดเนื้อสมอง ต่อมาแทนที่เลือดจำนวนนี้จะสลายไปแบบปกติทั่วไป กลับไปมีผลให้ subdural space บริเวณนี้มี osmotic pressure สูงกว่าบริเวณโดยรอบ แล้วเกิดการดึง fluid โดยรอบเข้ามาใน subdural space แล้วเกิดผลมี mass effect ต่อเนื้อสมองภายในกะโหลกศีรษะ ผู้ป่วยในกลุ่มนี้อาจมีอาการแสดงของ deterioration of consciousness และ focal neurological deficit แต่ในบางรายอาจจะมาด้วย seizure หรือ psychological disorder ก็ได้



รูปที่ 9 Chronic subdural hematoma

#### 7. Traumatic subarachnoid hemorrhage

เป็นชนิดที่พบบ่อยที่สุดของ Traumatic brain injury โดยพยาธิสภาพมีลักษณะเป็นการมีเลือดออก ซึ่งมีสาเหตุจากการได้รับการกระทบกระเทือนที่ศีรษะจนเกิดการฉีกขาดของเส้นเลือดสมองทั้งเส้นเลือดแดงและเส้นเลือดดำส่วนปลายในชั้นระหว่าง arachnoid mater กับ pia mater ทำให้เนื้อสมองได้รับการบาดเจ็บจากภาวะขาดเลือดไปเลี้ยงอย่างเพียงพอและมีภาวะสมองบวมได้ มักพบได้บ่อยร่วมกับการมี cerebral contusion และ traumatic intracerebral hemorrhage

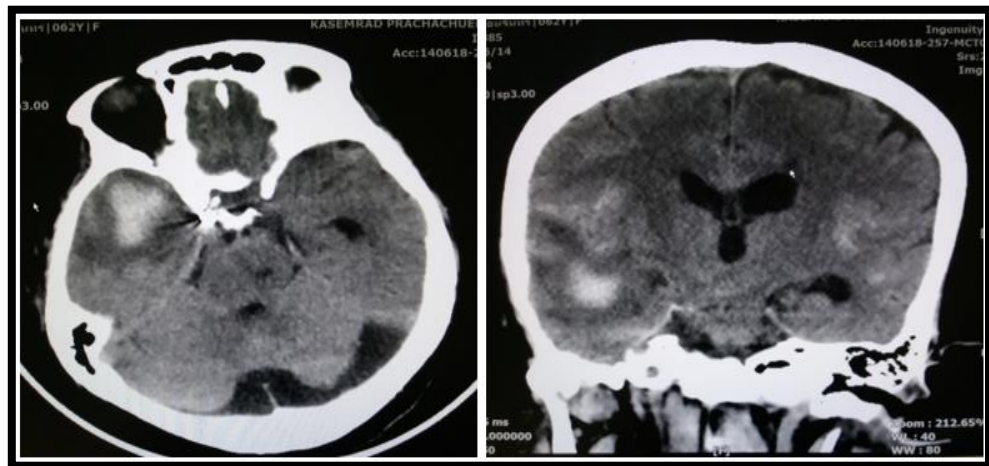


รูปที่ 10 Traumatic subarachnoid hemorrhage



## 8. Cerebral contusion

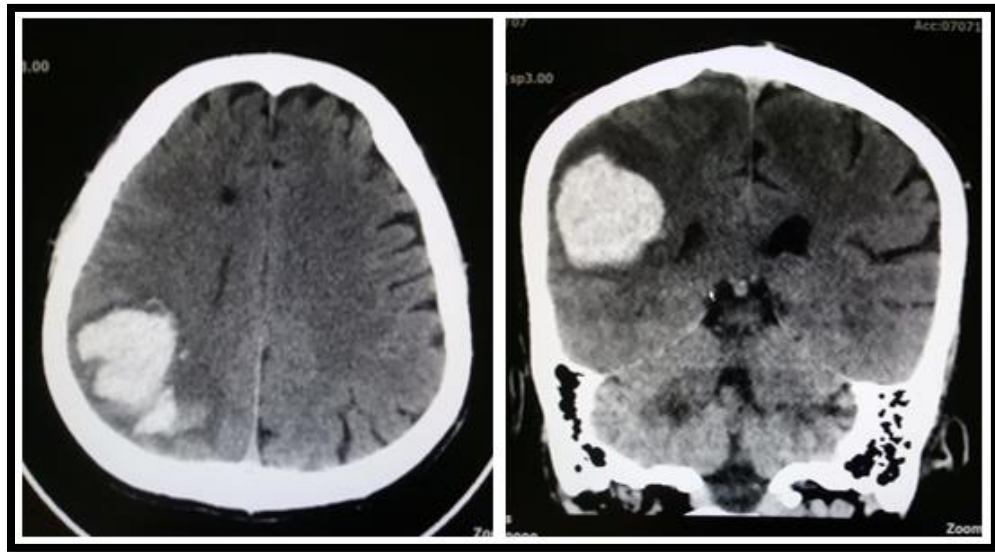
เป็นภาวะที่มีเลือดแทรกอยู่ที่เซลล์สมองใต้ชั้นpia mater โดยไม่มีการฉีกขาดของชั้นarachnoid mater ตำแหน่งพบได้บ่อย คือบริเวณสมองส่วน frontal และ temporal เนื่องจากเป็นจุดที่อยู่ชิด bony prominent จึงเกิด coup effect ได้บ่อยกว่าบริเวณอื่น และมี contusion ได้มากกว่าบริเวณอื่น ซึ่งทฤษฎีการเกิด coup contusion ตามหลักทางกลศาสตร์ เชื่อว่าเมื่อมีแรงกระทบหนังศีรษะหรือกะโหลกด้านใดด้านหนึ่ง ทำให้เกิดแรงบวก (positive force) ที่สมองด้านนั้น ส่วนบริเวณสมองซีกตรงข้ามที่ถูกกระทบจะเคลื่อนที่ต่อไปด้วยแรงเฉื่อย ทำให้มีแรงดันลบ (negative pressure) เกิดขึ้นตรงบริเวณนั้น ซึ่ง negative pressure นี้มีผลทำให้น้ำที่อยู่ในเซลล์และนอกเซลล์เปลี่ยนไปเป็นฟองอากาศ (bubbles) และช่องว่าง (cavitation) มีผลทำให้เกิด tensile strength ต่อเส้นเลือดและเนื้อสมอง ทำให้เกิดการบาดเจ็บของเส้นเลือดและเนื้อสมองและเกิดภาวะเลือดออกตามมาได้



รูปที่ 11 Cerebral contusion

## 9. Traumatic intracerebral hemorrhage and Intraventricular hemorrhage

ภาวะนี้ตามสถิติพบได้ 15% ของผู้ป่วยที่เสียชีวิตจาก severe head injury ที่ได้รับการ autopsy โดยส่วนใหญ่จะพบเป็นลักษณะของ Lobar hemorrhage แต่ประมาณ 3% ของผู้ป่วยที่มีภาวะ severe head injury จะพบเลือดออกในตำแหน่ง basal ganglia เชื่อว่าเกิดจากการมี shearing force กระทบต่อ lenticulostriate artery จนฉีกขาด



รูปที่ 12 Traumatic intracerebral hemorrhage

#### 10. Diffuse brain injury or Diffuse axonal injury (DAI)

ภาวะนี้จะพบว่าเมื่อดู imaging จาก CT brain จะไม่พบพยาธิสภาพที่ดูแย่มากมาย แต่เมื่อเทียบกับ GCS ของผู้ป่วยกลับดูแย่มากกว่าระดับ moderate or severe head injury

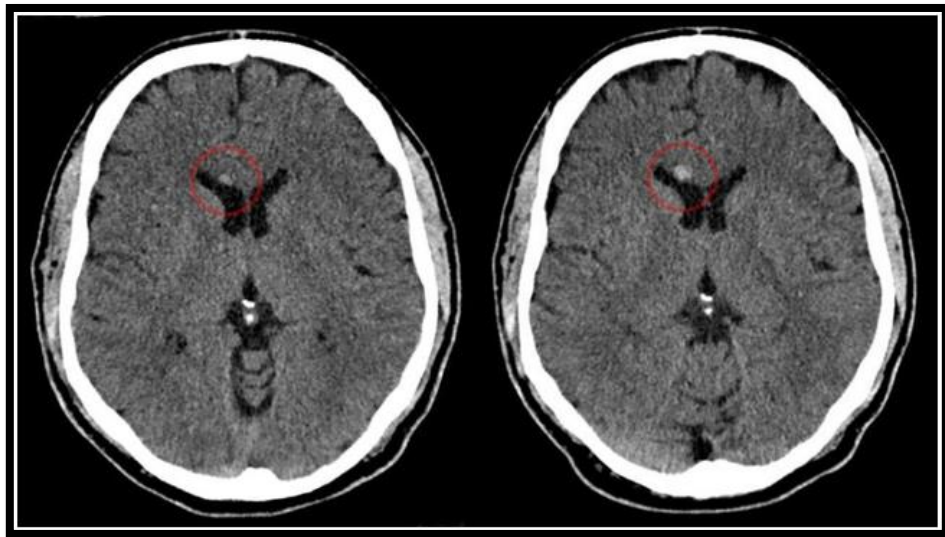
พยาธิสภาพของภาวะนี้เกิดจากการมี acceleration – deceleration force หรือ rotational force ต่อบrain parenchyma ขณะเกิดการบาดเจ็บที่ศีรษะ ทำให้ long connecting neuro – fibers ของ neuron อันได้แก่ axon มีการบาดเจ็บ ได้มีการแบ่งระดับของ DAI เป็น 3 ระดับ ดังต่อไปนี้

Grade 1 หรือเรียกว่า Mild degree ในระดับนี้จะแทบไม่พบความผิดปกติใน CT brain แต่ในระดับของ microscopic finding จะพบมีการบาดเจ็บของ axon โดยพบลักษณะ

ของ retraction ball ใน white mater ของ brain parenchyma , corpus callosum และ brainstem

Grade 2 หรือเรียกว่า Moderate degree สำหรับในระดับนี้นอกจากมีความผิดปกติในระดับของ microscopic finding แบบ mild degree แล้ว ยังพบ gross finding เป็น spot hemorrhage ที่บริเวณของ corpus callosum ใน CT brain ด้วย

Grade 3 หรือเรียกว่า Severe degree สำหรับในระดับนี้นอกจากมีความผิดปกติเหมือนใน moderate degree แล้วจะพบ gross finding เป็น spot hemorrhage ที่บริเวณของ corpus callosum และที่บริเวณ midbrain หรือ brainstem (Duret hemorrhage) ใน CT brain ด้วย



รูปที่ 13 Diffuse axonal injury (พบ spot hemorrhage ที่ corpus callosum) (Hellerhoff. Diffuse

axonal injury-CCT Unfallaufnahme und nach 6h.jpg [Internet]. 2013 [cited 2018 May 15]. Available from:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diffuse\\_axonal\\_injury-CCT\\_Unfallaufnahme\\_und\\_nach\\_6h.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diffuse_axonal_injury-CCT_Unfallaufnahme_und_nach_6h.jpg)

## References

1. Esther L Yuh. Structural imaging of traumatic brain injury. In: H Richard Winn, editor. Youmans & Winn neurological surgery. 7<sup>th</sup> ed. PA: Elsevier; 2017. p. 2819 – 42.
2. Kiarash Shahlaie, Marike Zwienenberg-Lee, J Paul Muizelaar. Clinical pathophysiology of traumatic brain injury. In: H Richard Winn, editor. Youmans & Winn neurological surgery. 7<sup>th</sup> ed. PA: Elsevier; 2017. p. 2843 – 59.
3. Peter C Blumbergs. Pathology. In: Peter L Reilly, Ross Bullock, editors. Head injury pathophysiology and management. 2<sup>nd</sup> ed. London: Hodder education; 2005. p. 41 – 72.
4. Mark S Greenberg. Head trauma. In: Mark S Greenberg, editor. Handbook of neurosurgery. 5<sup>th</sup> ed. Ontario: Webcom Limited; 2001. p. 626 – 85.
5. Shadi Basyuni, Andreana Panayi, Valmiki Sharma, Vijay Santhanam. A missed scalp laceration causing avoidable sequelae. International journal of surgery 2016; 23: p. 61 – 4.
6. Julie Reid, RNC, MSN, NNP. Neonatal subgaleal hemorrhage. Neonatal network. 2007; 26(4): p. 219 – 27.
7. Hardman JM, Manoukian A. Pathology of head trauma. Neuroimaging clinics of north America. 2002; 12(2): p. 175 – 87.
8. Macela Cruz-Haces, Jonathan Tang, Glen Acosta, Joseph Fernandez, Riyi Shi. Pathological correlations between traumatic brain injury and chronic neurodegenerative diseases. Translational neurodegeneration. 2017; 6: 20.

