

หลุมพรางในการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บที่ศีรษะ

PITFALLS IN THE MANAGEMENT OF TRAUMATIC BRAIN INJURY



อนุกูล แก้วบริสุทธ์สกุล
นครชัย เพ็ญนปฐม
บรรณาธิการ

รพ. คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์

รพ. คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์

รพ. คณะแพ
มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์

รพ. คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์

รพ. คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์

รพ. คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์

รพ. คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์

รพ. คณะแพ
มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์

รพ. คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์

รพ. คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์

รพ. คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์

รพ. คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์

รพ. คณะแพ
มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์

หลุมพรางในการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บที่ศีรษะ

PITFALLS

IN THE MANAGEMENT OF TRAUMATIC BRAIN INJURY



อนุกูล แก้วบริสุทธ์ิสกุล, นครชัย เพื่อนอุปฐม

บรรณาธิการ

หลุมพรางในการดูแล ผู้ป่วยบาดเจ็บที่ศีรษะ

Pitfalls in the management of traumatic brain injury

ISBN (e-book) 978-616-623-370-4

ราคา 400 บาท

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

อนุกุล แก้วบริสุทธิสกุล.

หลุมพรางในการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บที่ศีรษะ = Pitfalls on the management of traumatic brain injury.--

พิมพ์ครั้งที่ 2.-- สงขลา : ม.ป.พ., 2568.

208 หน้า.

1. ศีรษะบาดเจ็บ. 2. ผู้ป่วย -- การดูแล. I. ชื่อเรื่อง.

611.91

ISBN 978-616-623-370-4

บรรณาธิการ	: อนุกุล แก้วบริสุทธิสกุล, นครชัย เพื่อนปทุม
รูปเล่ม/ปก	: หน่วยผลิตตำรา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วาดภาพประกอบ	: วรลักษณ์ ภู่งูเนิน, วิสวัช แดงอ่อน
พิมพ์ที่	: สหมิตรพัฒนาการพิมพ์ (1992), กทม.
พิมพ์ครั้งที่ 1	: เมษายน 2565 (จำนวน 200 เล่ม)
เผยแพร่ครั้งที่ 2	: มีนาคม 2565 (e-book)

จัดทำโดย : รองศาสตราจารย์ นายแพทย์อนุกุล แก้วบริสุทธิสกุล
สาขาวิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

จัดจำหน่ายโดย

หน่วยผลิตตำรา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

15 ถนนกาญจนวนิช ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110

☎ 0-7445-1148 ☎ 0-7421-2900

✉ book_unit@medicine.psu.ac.th

📘 <https://www.facebook.com/PSUmedicalbookshop>



(สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537)

คำนำ

*“Accident happens. Brain injury.
In the blink of an eye, everything changes.”*

--- Brain Injury Association of Massachusetts ---

“อุบัติเหตุเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นโดยมิได้คาดคิด เป็นเรื่องของโชคชะตา (fate) ที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้”

เป็นคำกล่าวที่แสดงถึงการรับรู้ (perception) หรือ ทักษะคติ (mindset) ที่ฝังรากลึกอยู่ในสังคมไทยมาแต่โบราณกาล และอาจกล่าวได้ว่าเป็นต้นตอที่สำคัญของการสูญเสียจากการบาดเจ็บบนถนน (road traffic injuries) ส่งผลกระทบเป็นวงกว้างในทุกมิติ ต่อการพัฒนาประเทศ เมื่อปีพ.ศ. 2559 องค์การอนามัยโลก ประเมินจำนวนผู้เสียชีวิตจากการบาดเจ็บบนถนนทั่วโลกอยู่ที่ 1.35 ล้านคน เป็นสาเหตุการตายอันดับ 8 ของโลกในทุกกลุ่มอายุ และ อันดับ 1 ของกลุ่มอายุ 5-29 ปี อัตราการเสียชีวิตจากการบาดเจ็บบนถนนเฉลี่ยทั่วโลกเป็น 18 ต่อประชากร 1 แสนคน และภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ที่ 20.7 ต่อ ประชากร 1 แสนคน ในขณะที่ ประเทศไทยมีจำนวนผู้เสียชีวิต 22,491 คนต่อปี คิดเป็นอัตรา 32.7 ต่อประชากร 1 แสนคน เป็นอันดับ 1 ของ 10 ประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยมีสาเหตุการจราจรยานยนต์ร้อยละ 74⁽¹⁾ ปีพ.ศ. 2547 องค์การอนามัยโลกร่วมมือกับธนาคารโลก รายงานการป้องกันการบาดเจ็บบนถนนและแนะนำให้ปรับเปลี่ยนแนวคิด (paradigm shift) ของการเกิดการบาดเจ็บบนถนนเป็นการเกิดที่มีปัจจัยเสี่ยงสามารถป้องกันได้ และที่สำคัญแนะนำให้ใช้คำว่า crash แทน accident⁽²⁾ อย่างไรก็ตามผู้เสียชีวิตจากการบาดเจ็บบนถนนก็ยังมีจำนวนที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากตัวเลขสองหมื่นมาเกือบศตวรรษแล้ว ความหวังที่จะสามารถลดจำนวนลงให้ได้ครั้งหนึ่ง ภายในปีพ.ศ. 2563 ที่ผ่านมา ของ Sustainable Development Goal ที่ 3.6 ตามมติขององค์การสหประชาชาติ⁽³⁾ จึงยังคงห่างไกล สาเหตุของการเสียชีวิตจากการบาดเจ็บบนถนนส่วนใหญ่เกิดจากบาดเจ็บที่ศีรษะ การจะลดอัตราการตายจากการบาดเจ็บบนถนนลงได้จึงควรมุ่งเน้นไปที่บาดเจ็บที่ศีรษะ ทั้งการป้องกันไม่ให้เกิด หรือเมื่อเกิดการบาดเจ็บแล้ว ก็มีมาตรการลดความรุนแรงของการบาดเจ็บลงด้วยการเฝ้าระวัง ตรวจสอบความผิดปกติให้พบโดยเร็วเพื่อให้การรักษาได้ทันทั่วทั้งที่ ตลอดจนถึงขั้นตอนการฟื้นฟูสภาพ เพื่อให้สามารถกลับไปใช้ชีวิตในสังคมได้อย่างเป็นปกติสุข

แม้ว่าพัฒนาการทางการแพทย์จะเจริญก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง แต่อัตราตายของผู้บาดเจ็บที่ศีรษะรุนแรงมิได้ลดลงเท่าที่ควร ยังคงอยู่ที่ประมาณร้อยละ 30 ส่วนหนึ่งอาจเป็นผลมาจากความรุนแรงของการบาดเจ็บเองที่ไม่มีวิธีการรักษานอกจากการป้องกันไม่ให้เกิดการบาดเจ็บขึ้น นอกจากนั้นที่สำคัญอาจเกิดจากข้อจำกัดของศักยภาพทางการแพทย์และสาธารณสุขในการดูแลผู้บาดเจ็บที่ศีรษะที่โรงพยาบาลแต่ละแห่งอาจมีไม่เท่ากัน เพื่อลดช่องว่างดังกล่าวให้แคบลง คณะผู้พันธ์จึงได้นำเสนอแนวการเขียนหนังสือในรูปแบบของการบูรณาการประสบการณ์การดูแลรักษาผู้บาดเจ็บที่ศีรษะในสถาบันของรัฐเพียงแห่งหนึ่ง เข้ากับองค์ความรู้เชิงประจักษ์ของรายงานการศึกษาวิจัยที่ได้จากการรวบรวมจากวรรณกรรมที่มีอยู่อย่างมากมายเท่าที่จะทำได้ โดยมีกลุ่มเป้าหมายสำหรับ นักศึกษาแพทย์ แพทย์ประจำบ้าน แพทย์ใช้ทุน แพทย์และศัลยแพทย์ทั่วไป รวมทั้งประสาทศัลยแพทย์ เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์นำไปพิจารณาปรับใช้ให้เหมาะกับบริบทของแต่ละสถาบัน

ข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นได้จากหนังสือเล่มนี้ผู้พันธ์ขออภัยรับคำแนะนำติชมใด ๆ เพื่อนำไปแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป ประโยชน์และคุณความดีที่อาจเกิดขึ้นจากหนังสือเล่มนี้ ผู้พันธ์ขออุทิศให้แก่ผู้บาดเจ็บที่ศีรษะทุกท่าน

บรรณาธิการ

เอกสารอ้างอิง

1. Global status report on road safety 2018. Geneva: World Health Organization; 2018. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
 2. Peden M, Scurfield R, Sleet D, Mohan D, Hyder AA, et al. World report on road traffic injury prevention. Geneva: World Health Organization; 2004; page 7.
 3. United Nations General Assembly. Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. 21 October 2015.
-

ผู้บิพนร์

ชณัฐ กิจศิริพณ์

พ.บ., ว.ว. (วิสัญญีวิทยา), อ.ว. (อนุสาขาวิสัญญีวิทยาสำหรับผู้ป่วยโรคทางระบบประสาท)
Certificate of research and clinical Fellowship of Neuroanesthesia
(Tokyo Women's Medical University, Japan)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิสัญญีวิทยา
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชายธง ชูเรืองสุข

พ.บ., ว.ว. (อายุรศาสตร์),
M.Sc. (Clinical Nutrition), Ph.D. (Human Nutrition) University of Glasgow.
อาจารย์ดอกเตอร์ หน่วยโภชนศาสตร์คลินิกและโรคอ้วน สาขาวิชาอายุรศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ตุลญา ดิสนิเวทย์

พ.บ., ว.ว. (เวชศาสตร์ฟื้นฟู), ป.ร.ด. (วิศวกรรมชีวการแพทย์)
อาจารย์ดอกเตอร์ สาขาวิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

นครชัย เผื่อนปฐม

วท.บ., พ.บ., ป.ชั้นสูง วิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก (ศัลยศาสตร์)
ว.ว. (ประสาทศัลยศาสตร์)
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ สาขาวิชาศัลยศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ผู้ให้บริการ

พว.สิริพร ดำน้อย

พยาบาลชำนาญการ

รักษาการหัวหน้าศูนย์รับส่งต่อผู้ป่วย

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

อนุกุล แก้วบริสุทธิสกุล

พ.บ., ว.ว. (ประสาทศัลยศาสตร์)

Diploma in Neurotrauma Care (Global Neuro)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาศัลยศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

อรณิชา สุนทรโลหะนกุล

พ.บ., ว.ว. (อายุรศาสตร์), ว.ว. (อายุรศาสตร์โรคต่อมไร้ท่อและเมตะบอลิซึม)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาอายุรศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

โอสรี อัครบวร

พ.บ., ว.ว. (ศัลยศาสตร์), อ.ว. (ศัลยศาสตร์อุบัติเหตุ), อ.ว. (เวชบำบัดวิกฤต)

M.Sc. (Trauma Science), ปร.ด. (ระบาศติวิทยาคลินิก)

รองศาสตราจารย์ดอกเตอร์ สาขาวิชาศัลยศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สารบัญ

| บทที่ | เรื่อง

| หน้า



บทนำ

1

: นครชัย เฟื่อนปทุม

1

ประสาทสรีรวิทยาพื้นฐานในผู้ได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ

9

: อนุกุล แก้วบริสุทธิ์สกุล

2

ผู้บาดเจ็บที่มีอาการทางระบบประสาทเปลี่ยนแปลง

27

: อนุกุล แก้วบริสุทธิ์สกุล

3

การผ่าตัดล่าช้า

49

: อนุกุล แก้วบริสุทธิ์สกุล

4

การบาดเจ็บหลายระบบในผู้บาดเจ็บที่ศีรษะ

61

: อนุกุล แก้วบริสุทธิ์สกุล, โอสรี อัครบวร

5

การส่งต่อผู้บาดเจ็บที่ศีรษะ

77

: อนุกุล แก้วบริสุทธิ์สกุล, สิริพร ดำน้อย

6

การระงับความรู้สึกในผู้บาดเจ็บที่ศีรษะ

93

: ชณัฐ กิจศิริพันธ์

7

การฟื้นฟูสภาพผู้บาดเจ็บที่ศีรษะ

109

: ตฤณยา ดิสนิเวทย์

สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
8	การจัดการโภชนาบำบัดในผู้ป่วยเบาหวานที่ศีรษะ : ชัยธวัช ชูเรืองสุข	129
9	อาการชักภายหลังบาดเจ็บที่ศีรษะ : อนุกุล แก้วบริสุทธิ์สกุล	139
10	การป้องกันโรคหลอดเลือดดำอุดตันในผู้ป่วยเบาหวานที่ศีรษะ : อนุกุล แก้วบริสุทธิ์สกุล	151
11	ภาวะพร่องฮอร์โมนของต่อมใต้สมองภายหลังการบาดเจ็บที่ศีรษะ : อรณิชา สุนทรโลหะนะกุล	167
ดัชนี		187

สารบัญรูปภาพ

บทนำ

หน้า

รูปที่ 1	4
ไดอะแกรมแสดงความเป็นศูนย์กลางของผู้ป่วย	
รูปที่ 2	6
ไดอะแกรมแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pitfalls, medical errors และ adverse events	
รูปที่ 3	7
ไดอะแกรมแสดงความสัมพันธ์ของที่มาของ pitfalls ที่จะมีรายละเอียดใน 11 บทต่อไปของหนังสือ	

บทที่ 1

หน้า

รูปที่ 1	11
โพรง (compartment) ภายในกะโหลกศีรษะ แบ่งออกเป็น supratentorial compartment ข้างซ้ายและขวา และ infratentorial compartment	
รูปที่ 2	13
ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรกับความดันในกะโหลกศีรษะ แบ่งได้เป็น ภาวะปกติ (steady state), compensation state และ decompensation state	
รูปที่ 3	14
รูปแบบคลื่น ICP แต่ละคลื่น	
รูปที่ 4	14
จอมอร์นิเตอร์แสดงความสัมพันธ์ของคลื่น ICP กับความดันโลหิตและการหายใจ	
รูปที่ 5	16
ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของ cerebral perfusion pressure (CPP) กับ cerebral blood flow (CBF)	

รูปที่ 6	16
สมองเคลื่อนรูปแบบต่าง ๆ	
รูปที่ 7	20
Mediolateral displacement of the diencephalon	
รูปที่ 8	21
Uncal herniation วินิจฉัยจากภาพ CT scan ของศีรษะ	
รูปที่ 9	22
Central transtentorial herniation วินิจฉัยจากภาพ CT scan ของศีรษะ	
รูปที่ 10	23
สมองเคลื่อนบริเวณ infratentorial วินิจฉัยโดยภาพถ่าย CT scan ของศีรษะ	

บทที่ 2

หน้า

รูปที่ 1	38
การประเมินระดับความรู้สึกตัวตามตารางกลาสโว์	
รูปที่ 2	41
การตรวจรูม่านตาด้วยเครื่อง Pupillometer (NPi®)	
รูปที่ 3	45
แนวทางการรักษาภาวะ increased ICP ตามลำดับขั้น (tier)	

บทที่ 3

หน้า

รูปที่ 1	54
แสดงการเปลี่ยนแปลงทางประสาทสรีรวิทยาเมื่อเกิดภาวะ increased intracranial pressure	
รูปที่ 2	55
กระบวนการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บที่ศีรษะ	

สารบัญรูปภาพ

บทที่ 4

หน้า

รูปที่ 1	62
สัดส่วนของการบาดเจ็บร่วมเปรียบเทียบกับระหว่างผู้ใหญ่และเด็กที่ได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ	

บทที่ 5

หน้า

รูปที่ 1	80
ภาพรวมของระบบการส่งต่อผู้บาดเจ็บที่ศีรษะ ลูกศรแสดงทิศทางการติดต่อประสานงาน	
รูปที่ 2	80
ระบบการส่งต่อผู้บาดเจ็บที่ศีรษะภายในเขตบริการสุขภาพ	
รูปที่ 3	87
ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลผู้บาดเจ็บระหว่างนำส่งสถานพยาบาลปลายทาง	

บทที่ 6

หน้า

รูปที่ 1	98
การทำ manual in-line stabilization โดยมีผู้ช่วยประคองศีรษะรวมถึงกระดูกคออยู่ในแนวตรง และช่วยกดกระดูก cricoid ในขณะใส่ท่อช่วยหายใจ	

บทที่ 7

หน้า

รูปที่ 1	111
โมเดลขององค์การอนามัยโลก International Classification of Functioning, disability and health (ICF model)	
รูปที่ 2	115
Disability Rating Scale (DRS)	

บทที่ 9

หน้า

รูปที่ 1	141
การตอบสนองต่อการบาดเจ็บที่ศีรษะแต่ละช่วงเวลากับการเกิดอาการชัก	
รูปที่ 2	142
ภาพถ่าย CT scan ของผู้บาดเจ็บที่ศีรษะรุนแรง	
รูปที่ 3	146
สรุปแนวทางการให้ยากันชักในผู้บาดเจ็บที่ศีรษะระยะแรก (early PTS)	
รูปที่ 4	148
สรุปแนวทางการให้ยากันชักในผู้บาดเจ็บที่ศีรษะระยะหลัง (late PTS)	

บทที่ 11

หน้า

รูปที่ 1	169
การทำงานของ hypothalamic pituitary axis	

สารบัญตาราง และแผนภูมิ

บทที่ 1

หน้า

ตารางที่ 1	17
ความหมายและการแปรผลค่า pressure reactivity index (PRx)	
ตารางที่ 2	18
การเปลี่ยนแปลงการไหลเวียนเลือดสมองจากการศึกษาของ Martin และคณะ	

บทที่ 2

หน้า

ตารางที่ 1	29
อาการและอาการแสดงของผู้บาดเจ็บที่มี deterioration	
ตารางที่ 2	30
สาเหตุของ deterioration ที่พบบ่อยและลักษณะสำคัญทางคลินิก	
ตารางที่ 3	32
การตรวจพบพยาธิวิทยาของการบาดเจ็บ จำแนกตามระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บที่ศีรษะด้วยตารางกลาสโกว่า	
ตารางที่ 4	33
การจัดกลุ่มผู้บาดเจ็บที่ศีรษะตามลักษณะที่ตรวจพบจาก CT scan จาก Traumatic Coma Data Bank (Marshall's classification) อัตราการเกิด increased ICP และผลการรักษาที่ไม่ดีในแต่ละกลุ่ม	
ตารางที่ 5	35
ข้อบ่งชี้ของการเข้ารับการรักษาในหออภิบาลผู้ป่วยหนักในผู้บาดเจ็บที่ศีรษะ	

ตารางที่ 6	36
-------------------	-----------

เกณฑ์วิธีและแนวเวชปฏิบัติในการดูแลผู้บาดเจ็บที่ศีรษะของประเทศไทยและสากล

ตารางที่ 7	39
-------------------	-----------

การประมาณคะแนน verbal response ในตารางกลาสโกว่าด้วยผลรวมของคะแนน eye response และ motor response

ตารางที่ 8	39
-------------------	-----------

การประเมินระดับความรู้สึกตัวด้วย Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) score

ตารางที่ 9	44
-------------------	-----------

เปรียบเทียบจุดเด่นและจุดด้อยของ multimodality monitoring แต่ละวิธี

บทที่ 3

หน้า

ตารางที่ 1	50
-------------------	-----------

จำนวนผู้บาดเจ็บที่ศีรษะ ที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ระหว่างปี พ.ศ. 2560-2563

ตารางที่ 2	53
-------------------	-----------

ข้อบ่งชี้การผ่าตัดและการไม่ผ่าตัดในผู้บาดเจ็บที่ศีรษะ

ตารางที่ 3	56
-------------------	-----------

ภัยคุกคามต่อกระบวนการดูแลผู้บาดเจ็บที่ส่งผลให้เกิดการผ่าตัดล่าช้า

ตารางที่ 4	57
-------------------	-----------

เปรียบเทียบระยะเวลาการส่งตรวจด้วยวิธีปัจจุบันและวิธีทันสมัยในการแก้ไขการแข็งตัวของเลือดผิดปกติในผู้บาดเจ็บที่ได้รับยารักษา

สารบัญตาราง และแผนภูมิ

ตารางที่ 5 58

เปรียบเทียบ audit filter ขององค์การอนามัยโลกกับคู่มือตัวชี้วัดคุณภาพศูนย์รับบาดเจ็บสำหรับประเทศไทย เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับเวลาในการรักษาที่เหมาะสมในการดูแลผู้บาดเจ็บ

แผนภูมิที่ 1 51

ประเภทและตัวอย่างการผ่าตัดที่ใช้รักษาแต่ละพยาธิสภาพในผู้บาดเจ็บที่ศีรษะ

บทที่ 4

หน้า

ตารางที่ 1 64

เกณฑ์กระตุ้นทีมรักษาผู้บาดเจ็บ (trauma team activation criteria: TTAC) ที่ใช้ในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์

ตารางที่ 2 65

หลักการ Damage control resuscitation (DCR) และตัวอย่างการนำไปใช้

ตารางที่ 3 67

คำแนะนำเรื่องระดับความดันโลหิตเป้าหมายสำหรับผู้บาดเจ็บที่ศีรษะ

ตารางที่ 4 68

เกณฑ์ Massive blood transfusion ของการศึกษาต่าง ๆ

ตารางที่ 5 70

การตอบสนองต่อการกู้ชีพและแนวทางการดูแล

แผนภูมิที่ 1 71

แนวทางการดูแลผู้บาดเจ็บหลายระบบเบื้องต้นและการส่งตรวจ CT scan ของศีรษะในผู้บาดเจ็บหลายระบบ

แผนภูมิที่ 2 73

ลำดับการผ่าตัดในผู้บาดเจ็บหลายระบบ กรณีที่มีข้อบ่งชี้การผ่าตัดทั้งที่สมองและอวัยวะอื่น

บทที่ 5

หน้า

ตารางที่ 1 82

ข้อบ่งชี้ในการพิจารณาส่งต่อผู้บาดเจ็บไปยังศูนย์อุบัติเหตุระดับที่ 1 หรือ 2

ตารางที่ 2 85

บุคลากรที่เหมาะสมต่อระดับความเจ็บป่วยของผู้บาดเจ็บ

ตารางที่ 3 88

ระดับทางสรีรวิทยาที่แนะนำระหว่างนำส่งผู้บาดเจ็บที่ศีรษะ

ตารางที่ 4 90

การบันทึกเอกสารสำหรับส่งต่อผู้บาดเจ็บที่ศีรษะตามหลัก ABC-SBAR

แผนภูมิที่ 1 84

ขั้นตอนการประสานการรับผู้บาดเจ็บผ่านศูนย์ส่งต่อ โรงพยาบาลสงขลานครินทร์

บทที่ 6

หน้า

ตารางที่ 1 95

ปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดการบาดเจ็บต่อสมองแบบทุติยภูมิ

แผนภูมิที่ 1 99

แนวทางการใส่ท่อช่วยหายใจในผู้บาดเจ็บที่ศีรษะ

สารบัญตาราง และแผนภูมิ

แผนภูมิที่ 2 100

แนวทางการใส่ท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยบาดเจ็บที่ศีรษะและสงสัยว่ามีการบาดเจ็บของกระดูกสันหลังส่วนคอร่วมด้วย

บทที่ 7 หน้า

ตารางที่ 1 121

ยาที่ใช้บ่อยในกลุ่มผู้ป่วยบาดเจ็บที่ศีรษะตามอาการที่อาจมีผลกระหนาบต่อการฟื้นฟูด้านการเคลื่อนไหว

ตารางที่ 2 122

ยาที่ใช้บ่อยในกลุ่มผู้ป่วยบาดเจ็บที่ศีรษะตามอาการที่อาจมีผลกระหนาบต่อการฟื้นฟูด้านความรู้คิด (cognition)

ตารางที่ 3 123

ยาที่ใช้บ่อยในกลุ่มผู้ป่วยบาดเจ็บที่ศีรษะตามอาการที่อาจมีผลกระหนาบต่อการฟื้นฟูด้านพฤติกรรม

บทที่ 8 หน้า

ตารางที่ 1 131

สรุปการคำนวณความต้องการพลังงานในผู้ป่วยบาดเจ็บที่ศีรษะ

ตารางที่ 2 132

สรุปการคำนวณความต้องการโปรตีนในผู้ป่วยบาดเจ็บที่ศีรษะ

บทที่ 9 หน้า

ตารางที่ 1 147

ผู้ป่วยเสี่ยงสูงต่อการหยุดยากันชัก

บทที่ 10 หน้า

ตารางที่ 1 154

ปัจจัยกระตุ้นการเกิด thrombophilia ที่พบบ่อย และแนวทางการส่งตรวจเพิ่มเติมเพื่อวินิจฉัย

ตารางที่ 2 155

ปัจจัยเสี่ยงโรคหลอดเลือดดำอุดตันประเมินโดย The Risk Assessment Profile (RAP) และการแปลผลคะแนน

ตารางที่ 3 156

ปัจจัยเสี่ยงโรคหลอดเลือดดำอุดตันประเมินโดย The Trauma Embolic Scoring System (TESS) และการแปลผลคะแนน

ตารางที่ 4 156

ปัจจัยเสี่ยงโรคหลอดเลือดดำอุดตันประเมินโดย Caprini Risk Assessment Model และการแปลผลคะแนน

แผนภูมิที่ 1 163

แนวทางการป้องกันโรค VTE ในผู้ป่วยบาดเจ็บที่ศีรษะ

บทที่ 11 หน้า

ตารางที่ 1 171

การทำงานของ antidiuretic hormone (ADH) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของระดับ plasma osmolality และ intravascular volume ในร่างกาย

ตารางที่ 2 176

ความแตกต่างของภาวะ central diabetes insipidus (central DI), syndrome of inappropriate antidiuretic hormone (SIADH) และ cerebral salt wasting syndrome

สารบัญตาราง และแผนภูมิ

ตารางที่ 3 181

การรักษาภาวะ central diabetes insipidus (central DI), syndrome of inappropriate antidiuretic hormone (SIADH) และ cerebral salt wasting syndrome

แผนภูมิที่ 1 178

แนวทางการตรวจประเมินภาวะ post-traumatic hypopituitarism ในผู้ป่วยเฉียบพลันที่ศีรษะในระยะเวลาเฉียบพลันระหว่างนอนโรงพยาบาล โดยมีข้อบ่งชี้ตามอาการทางคลินิก

แผนภูมิที่ 2 179

แนวทางการตรวจประเมินภาวะ post-traumatic hypopituitarism ในผู้ป่วยเฉียบพลันที่ศีรษะในระยะเวลาเฉียบพลันและระยะหลังโดยพิจารณาตามความเสี่ยง

แผนภูมิที่ 3 182

แนวทางการตรวจประเมินภาวะ post-traumatic hypopituitarism ในผู้ป่วยเฉียบพลันที่ศีรษะระยะหลังที่จำเป็นต้องนอนโรงพยาบาลนานกว่า 48 ชั่วโมง

บทนำ

นครชัย เพื่อนปฐม

บาดเจ็บที่ศีรษะจัดเป็นสภาวะผิดปกติกลุ่มใหญ่ที่เกิดขึ้นภายหลังการบาดเจ็บด้วยความแตกต่างหลากหลายอย่างมากมาย (heterogeneous) รวมถึงการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง (dynamic) ในทุกอณูของสภาวะผิดปกติดังกล่าว ตั้งแต่สาเหตุของการเกิด ลักษณะอาการทางคลินิก พยาธิสรีรวิทยา รวมถึงกระบวนการทางไบโอเคมีในระดับเซลล์ เกิดการพัฒนาการสืบค้นและการรักษาด้วยเครื่องมือที่ทันสมัยมีเทคโนโลยีระดับสูงมากขึ้นเรื่อย ๆ แต่จนถึงปัจจุบันบาดเจ็บที่ศีรษะก็ยังเป็นปัญหาสำคัญที่ยังไม่สามารถทำให้ผลการรักษาอยู่ในระดับเป็นที่น่าพอใจได้

โดยภาพรวมบาดเจ็บที่ศีรษะเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตได้ถึงร้อยละ 30.5 ของผู้ได้รับบาดเจ็บทั้งหมด (traumatic patients) ตัวเลขจำนวนนี้ได้มาจากประเทศสหรัฐอเมริกาในระหว่างปี พ.ศ. 2545-2549⁽¹⁾ สำหรับประเทศไทยข้อมูล 43 แห่งของกระทรวงสาธารณสุขระหว่างปี พ.ศ. 2557-2559 พบการเสียชีวิตจากบาดเจ็บที่ศีรษะมากถึงร้อยละ 81.5 ของผู้ได้รับบาดเจ็บทั้งหมด ความแตกต่างกันอย่างมากมายนี้เกิดได้จากหลายปัจจัยด้วยกันที่ไม่สามารถแจกแจงรายละเอียดได้ทั้งหมดในบทนี้ แต่ปัจจัยสำคัญอันดับต้น ๆ น่าจะเกิดจากสาเหตุของการเกิดการบาดเจ็บที่ประเทศไทยมีการบาดเจ็บบนถนน (road traffic injury: RTI) จากรถจักรยานยนต์เป็นจำนวนมากถึงร้อยละ 74⁽²⁾

บาดเจ็บที่ศีรษะทุกระดับความรุนแรงมีอัตราเสียชีวิต ร้อยละ 3.0 (51,538/1,691,481) ของผู้บาดเจ็บที่ศีรษะทั้งหมด แต่ถ้าพิจารณาเฉพาะในกลุ่มผู้บาดเจ็บที่ศีรษะรุนแรงที่มีผลรวมของตารางกลาสโกว์ (Glasgow Coma Scale: GCS score) ตั้งแต่ 8 ลงมา อัตราการเสียชีวิตมีแนวโน้มสูงคงที่อยู่ที่ประมาณร้อยละ 30 ของผู้บาดเจ็บที่ศีรษะรุนแรงทั้งหมด^(3,4) อัตราการตายจำนวนนี้เกิดได้ทั้งจากธรรมชาติของความรุนแรงของการบาดเจ็บที่ผู้บาดเจ็บได้รับ โดยมีรายงานที่พบว่าเกือบร้อยละ 90 ของผู้บาดเจ็บที่ศีรษะรุนแรงไม่รู้สึกรู้สีกตัวทันทีหลังได้รับบาดเจ็บ⁽³⁾ หรือจากประสิทธิภาพในการรักษายังดีไม่เพียงพอซึ่งต้องการการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้มาประยุกต์ปรับปรุงวิธีการรักษาให้ดีขึ้นต่อไป

เนื่องจากการรักษาบาดเจ็บที่ศีรษะส่วนใหญ่เป็นการรักษาแบบฉุกเฉินต้องแข่งกับเวลา โดยทั่วไปกระบวนการรักษาจึงต้องมีความสอดคล้องกับการรักษาเบื้องต้นในผู้บาดเจ็บทั่วไปที่ขั้นตอนของกระบวนการรักษามักจะแบ่งตามสถานที่ที่ให้การรักษา ได้แก่

1. **ที่เกิดเหตุ** ส่วนใหญ่ของผู้บาดเจ็บในประเทศไทยจะได้รับการช่วยเหลือเบื้องต้น ณ ที่เกิดเหตุโดยทีมกู้ภัยของมูลนิธิการกุศลต่าง ๆ ที่ผ่านการฝึกอบรมการช่วยเหลือผู้บาดเจ็บเบื้องต้น เช่น การดูแลระบบการหายใจ การห้ามเลือดจากบาดแผลภายนอก และการตามกระดูกแขนขาที่หักจนผิดรูปอย่างเห็นได้ชัด มีเพียงส่วนน้อยที่การบาดเจ็บเกิดขึ้นในเขตความรับผิดชอบของโรงพยาบาลซึ่งจะมีรถพยาบาลที่มี emergency medical technician (EMT) หรือ paramedics หรือ พยาบาล หรือ แพทย์ ประจำรถพยาบาลออกไปให้การช่วยเหลือ

2. **ห้องฉุกเฉิน** ผู้บาดเจ็บจะได้รับการดูแลโดยแพทย์เวรประจำห้องฉุกเฉิน หรือแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉิน หรือถ้าเป็นโรงพยาบาลขนาดใหญ่ก็จะมี trauma team ที่ประกอบด้วย ศัลยแพทย์ทั่วไป หรือ ศัลยแพทย์อุบัติเหตุเป็นหัวหน้าทีม ให้การดูแลรักษาตามแนวทางของ Advanced Trauma Life Support[®] (ATLS[®])⁽⁵⁾ เมื่อผู้บาดเจ็บมีอาการคงที่ผ่านการประเมินและการรักษาเบื้องต้นแล้วก็จะเคลื่อนย้ายออกจากห้องฉุกเฉินไปห้องผ่าตัด หออภิบาลผู้ป่วยหนัก (intensive care unit: ICU) หอผู้ป่วยอุบัติเหตุ หรือส่งต่อไปยังโรงพยาบาลที่มีศักยภาพสูงกว่า แล้วแต่ความจำเป็นของผู้บาดเจ็บ

3. **การส่งต่อผู้บาดเจ็บ** จะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการของผู้บาดเจ็บเกินกว่าศักยภาพการรักษาของสถานพยาบาลนั้น คำว่าเกินกว่าศักยภาพนี้อาจหมายถึงทั้งมีจำนวนผู้บาดเจ็บมากเกินกว่าที่สถานพยาบาลจะรองรับได้ในขณะนั้นในกรณีของอุบัติเหตุหมู่ (mass casualty) และ/หรือ ผู้บาดเจ็บได้รับบาดเจ็บรุนแรง หรือการบาดเจ็บที่บางอวัยวะซึ่งเกินกว่าที่สถานพยาบาลนั้นจะรับไว้ดูแลแบบ definitive care ต่อได้ เนื่องจากขาดทรัพยากรที่จำเป็นโดยอาจเป็นเครื่องมือหรือบุคลากรผู้ชำนาญเฉพาะด้าน เช่น ไม่มีเครื่อง CT scan หรือไม่มีประสาทศัลยแพทย์ การตัดสินใจที่จะส่งต่อผู้บาดเจ็บอาจเกิดขึ้นได้ในระหว่างการทำ primary survey⁽⁵⁾ เมื่อผู้บาดเจ็บเริ่มมีอาการคงที่แล้ว หลุมพราง (pitfalls) ที่อาจเกิดขึ้นได้ในขั้นตอนนี้ได้แก่ การตัดสินใจส่งต่อล่าช้ากว่าที่ควรจะเป็น หรือจากการส่งตรวจที่ไม่จำเป็น ระบบการส่งต่อในพื้นที่ หรือในเครือข่ายไม่มีประสิทธิภาพ ไม่มีแผนการส่งต่อ ขาดการติดต่อประสานงาน รวมทั้งอาจเกิด adverse events ระหว่างการส่งต่อ เป็นต้น

4. **ห้องผ่าตัด** เป็นสถานที่สำหรับ definitive care ที่แม้จะใช้เวลาไม่นานในการผ่าตัดรักษา แต่สามารถเปลี่ยนแปลงผลการรักษาได้อย่างเด็ดขาดรวดเร็วทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยในช่วงเวลาอันสั้นนี้อาจเกิดมี adverse events รวมทั้งหลุมพรางขึ้นได้มากมายที่ต้องระมัดระวังป้องกัน เช่น การ resuscitation ไม่เพียงพอในขั้นตอนของ primary และ secondary survey ส่งผลให้ เกิด hypoxia หรือ hypotension ในขณะที่ผ่าตัด ที่จะต้องมาเริ่มต้นค้นหาสาเหตุกันใหม่ สมอบวมอย่างมากหรือความดันโลหิตลดลงขณะเอกซเรย์ การไม่ตกลงไปในหลุมพรางขณะให้การรักษาในห้องผ่าตัดต้องการการบูรณาการของหลายวิชาชีพ ได้แก่ វិស័យវេជ្ជ វិស័យพยาบาล វិស័យเภสัช វិស័យกายภาพบำบัด វិស័យรังสีวิทยา เป็นต้น

5. **หอผู้ป่วยหนัก** ผู้บาดเจ็บที่ศีรษะรุนแรงปานกลางถึงมาก (moderate to severe traumatic brain injury) ที่อาจไม่จำเป็นต้องผ่าตัดรักษา หรือ หลังการผ่าตัดรักษา มีความจำเป็นต้องติดตามอาการโดยใกล้ชิดในห้องผู้ป่วยหนัก หรือ ICU ผู้บาดเจ็บกลุ่มนี้อาจจะยังมีสัญญาณชีพไม่คงที่ สมอบวมมากอยู่ต้องการการติดตามอย่างต่อเนื่องของ อาการทางระบบประสาท การทำ CT scan ซ้ำ, ICP monitoring ติดตามค่า cerebral perfusion pressure (CPP), cerebral blood flow (CBF), cerebral metabolic rate of oxygen (CMRO₂), jugular venous oxygen saturation (SJVO₂), arteriovenous difference of oxygen saturation (AVDO₂) และ brain tissue oxygen tension (PbrO₂) หรืออาจเรียกรวม ๆ ว่า multimodality monitoring (MMM) หลุมพรางที่เกิดขึ้นที่หอผู้ป่วยหนักมักเกิดต่อเนื่องมาจากห้องฉุกเฉิน หรือห้องผ่าตัด หรือ หอผู้ป่วยอุบัติเหตุ เช่น การเกิด secondary insults, การได้รับพลังงานจากสารอาหารไม่เพียงพอ การเกิดอาการชัก การเกิด deep vein thrombosis หรือ pulmonary embolism เป็นต้น

6. **หอผู้ป่วยอุบัติเหตุ** โดยหลักการจะให้การรักษาผู้บาดเจ็บทั่วไปที่หอผู้ป่วยอุบัติเหตุซึ่งรวมถึงผู้บาดเจ็บที่ศีรษะไม่รุนแรง (mild traumatic brain injury) ผู้บาดเจ็บที่อวัยวะอื่น ๆ หรือผู้ได้รับบาดเจ็บหลายระบบที่ไม่รุนแรง และผู้บาดเจ็บที่มีอาการคงที่แล้ว ไม่ต้องการการดูแลใกล้ชิด เนื่องจากกำลังพยายามและบุคลากรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งอุปกรณ์เครื่องมือที่จำเป็นมีจำนวนจำกัด ผู้บาดเจ็บที่ศีรษะไม่รุนแรงที่รับไว้ในหอผู้ป่วยนี้มีผลรวมตารางกลาสโกว์ ระหว่าง 13 ถึง 15 ก็จริง แต่อาจมีการบาดเจ็บอื่นร่วมด้วย เช่น ฐานกะโหลกศีรษะแตก มีเลือดไหลออกจากจมูกหรือหู หรือ กระดูกแขนขาหัก ทำให้ต้องรักษาในโรงพยาบาลนานเกินกว่าจะรับไว้ที่หอผู้ป่วยสังเกตอาการได้

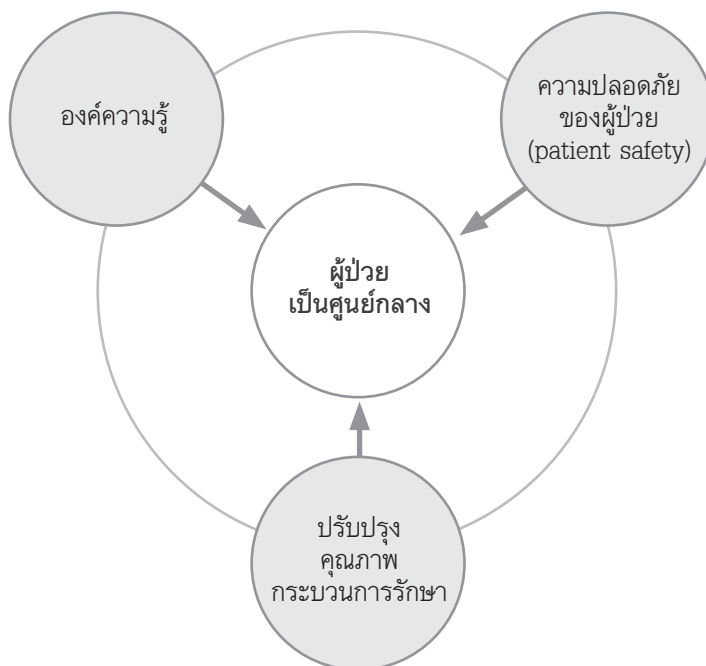
แต่ในทางปฏิบัติจริงเนื่องจากในประเทศไทยมีผู้บาดเจ็บเป็นจำนวนมากเกินกว่าจำนวนเตียงที่มีอยู่ โดยเฉพาะจากการบาดเจ็บบนถนน หอผู้ป่วยอุบัติเหตุจึงมีความหนาแน่นและหลากหลายจนเกิดหลุมพรางได้มากมายขึ้นที่นี่ เช่น เกิด secondary insults มีอาการทางระบบประสาทเลวลงในระหว่างการสังเกตอาการมีอาการชัก เกิด deep vein thrombosis (DVT) และ pulmonary embolism (PE) เป็นต้น

7. **การฟื้นฟูสภาพ** เป็นขั้นตอนสำคัญที่ประสาทศัลยแพทย์ และแพทย์ทั่วไปให้ความสำคัญน้อยกว่าการรักษาในระยะเฉียบพลันมาก การเตรียมผู้บาดเจ็บให้พร้อมกลับไปใช้ชีวิตในสังคมควรเริ่มให้การดูแลรักษาหลังจาก definitive care ไปแล้ว ต่อเนื่องจนกระทั่งกลับไปใช้ชีวิตต่อไปในสังคม ไม่ใช่ไปเริ่มให้การฟื้นฟูสภาพก่อนที่จะอนุญาตให้ผู้บาดเจ็บกลับบ้าน ซึ่งล่าช้าเกินการณ์ ทำให้มีรายละเอียดปลีกย่อยมากมายดังจะได้กล่าว

ในบทต่อไป การฟื้นตัวของระบบประสาทอาจเกิดขึ้นได้หลังการบาดเจ็บตั้งแต่ 6 เดือน ถึง 1 ปี ซึ่งต้องการทีมสหสาขาวิชาชีพในการช่วยวางแผนดูแลต่อเนื่องไปในชุมชน

โดยธรรมชาติของบาดเจ็บที่ศีรษะที่มีความสลับซับซ้อนดังกล่าวไว้ในตอนต้น ทำให้การดูแลรักษาผู้บาดเจ็บที่ศีรษะเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนตามไปด้วย เพื่อเป็นการป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาที่ผู้บาดเจ็บยังไม่ฟื้นสภาวะวิกฤต การทราบถึงหลุมพรางที่สำคัญในสถานที่ที่ทำการรักษาข้างต้นจะช่วยลดอัตราการเกิดทุพพลภาพ และการเสียชีวิตจากการบาดเจ็บลง ในบทต่อไปของหนังสือเล่มนี้จะกล่าวโดยละเอียดของหลุมพรางที่อาจเกิดขึ้นได้ในสถานที่ที่ทำการรักษาต่าง ๆ ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

กระบวนการรักษาพยาบาลผู้ป่วยในปัจจุบันให้ความสำคัญกับหลักการที่ให้ผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง (patient-centered) โดยประกอบด้วยการรับรู้ที่ได้จากวิเคราะห์ สังเคราะห์ จากงานวิจัยมาใช้ในการรักษามากขึ้นกว่าในอดีต (evidence-based medicine) โดยเฉพาะที่เป็นที่ประจักษ์ว่าใช้รักษาแล้วได้ผลดี ผู้ป่วยต้องปลอดภัยจากการรักษาเกิดเป็นแนวทางการรักษา (guidelines) ขึ้นมากมายหลายแนวทางด้วยกัน และยังต้องมีการติดตามผลการรักษาเพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการรักษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันและแก้ไขความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทั้ง 3 องค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันดังแสดงในไดอะแกรมในรูปที่ 1 แพทย์ผู้รักษาสามารถนำองค์ประกอบทั้ง 3 มาประยุกต์เป็นเครื่องมือใช้ป้องกัน หรือตรวจให้พบโดยเร็วของหลุมพรางที่อาจเกิดขึ้นได้ในกระบวนการรักษาบาดเจ็บที่ศีรษะ



รูปที่ 1 | ไดอะแกรมแสดงความเป็นศูนย์กลางของผู้ป่วย

องค์ประกอบความปลอดภัย และการปรับปรุงคุณภาพ ก่อให้เกิดคำศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการศึกษาอย่างมากมาย อีกทั้งคำจำกัดความของคำศัพท์เหล่านี้ก็มีความแตกต่างกัน ทำให้เกิดความสับสนเกินกว่าที่จะอธิบายได้ครบถ้วนในบทนี้ ผู้พันธ์จึงจะเลือกอธิบายเฉพาะบางคำที่จำเป็นต้องใช้ในการทำความเข้าใจในบทต่อ ๆ ไปได้แก่

Medical errors หมายถึง การไม่สามารถกระทำตามแผนที่วางไว้ตามเจตนารมณ์ได้เสร็จสมบูรณ์ หรือ การใช้แผนผิดเป็นเหตุให้ไม่บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ โดยความหมายของ ‘กระทำ’ ดังกล่าวข้างต้นครอบคลุมทั้ง การปฏิบัติ และการละเว้นการปฏิบัติ (omission or commission)⁽⁶⁻⁸⁾

Adverse events (AE) หมายถึง ความเสียหาย หรือการบาดเจ็บ (harm) ที่เกิดขึ้นต่อผู้ป่วยในกระบวนการรักษาโดยไม่เจตนา เป็นผลให้เกิด ทุพพลภาพ นอนโรงพยาบาล หรืออยู่ในหออภิบาลผู้ป่วยหนัก นานกว่าที่ควรจะเป็น หรือ เสียชีวิต AE ที่เกิดจาก medical errors จัดเป็น preventable AE^(7,8)

Complication หมายถึง ผลการรักษาที่ไม่ต้องการให้เกิดขึ้น (unwanted) แต่เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด (unexpected) และไม่ได้วางแผนไว้ (unplanned) complication เกิดได้ทั้งจาก AE และกระบวนการตามธรรมชาติของโรค หรือการบาดเจ็บ เช่น posttraumatic epilepsy จาก แผลเป็น gliosis จาก บาดแผลฉีกขาดที่ผิว cortex (laceration หรือ contusion) ดังนั้น AE เป็น complication แต่ไม่ทุก complication เป็น AE⁽⁹⁾

Pitfalls แปลตรงตามคำศัพท์หมายถึง หลุมพราง หรือ กับดัก (trap) ซึ่งถ้าตระหนักรู้และระมัดระวัง ก็จะสามารถผ่านไปโดยไม่เกิดอันตราย ในทางคลินิกจึงหมายถึง ภาวะการณ์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการรักษาผู้ป่วยโดยคาดหมายไว้ล่วงหน้าได้ว่าอาจเป็นต้นเหตุให้เกิด error หรือ AE⁽¹⁰⁾ pitfalls จึงถือเป็น barrier หรือ safeguard ไม่ให้เกิด error ได้

ความสัมพันธ์ของ medical error, AE, และ pitfalls ดังแสดงในไดอะแกรมในรูปที่ 2 ซึ่งจะเห็นได้ว่าถ้าทราบถึง pitfalls ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการรักษา และมี action plan ที่เหมาะสมก็จะป้องกันไม่ให้เกิด medical error และ AE ตามมาได้ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับ pitfalls ในกระบวนการรักษาการบาดเจ็บที่ศีรษะพบได้น้อยมาก อาจเป็นไปได้ว่า pitfalls มักจะเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ซึ่งถือเป็น subjective ไม่ได้เกิดจากการศึกษามาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป แต่อย่างไรก็ตาม พบว่ามี การระบุถึง pitfalls ไว้ในเนื้อหาของ Student Course Manual ของแนวทางการรักษาผู้บาดเจ็บ ATLS® ตลอดทั้งเล่ม โดยครอบคลุมการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บที่ศีรษะด้วย ผู้พันธ์จึงใช้เป็นแนวคิดในการเขียนด้วยการนำมาจัดเป็นหมวดหมู่ใหม่ประกอบเข้ากับ audit filters ซึ่งเป็นตัวแปรที่กำหนดไว้ล่วงหน้าเพื่อใช้ในการติดตามการดูแลรักษาให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ยอมรับกันโดยทั่วไป ถึงแม้ว่าในปัจจุบันมีเพียง audit filters บางตัวเท่านั้นที่ยังใช้กันอยู่ใน trauma registries หรือ ในกิจกรรมคุณภาพของโรงพยาบาลอย่างกว้างขวางเช่น การรับผู้บาดเจ็บไว้ในโรงพยาบาลหลังจากให้กลับบ้านไปแล้วโดยไม่ได้อาคัดคิดหรือวางแผนไว้ก่อน (unplanned readmission) หรือ การต้องนำผู้บาดเจ็บกลับเข้าห้องผ่าตัดซ้ำอีกโดยไม่ได้อาคัดคิดไว้⁽¹¹⁾ รวมถึง complications จากการรักษาด้วย⁽⁹⁾ ดังแสดงในรูปที่ 3