

รายงานผู้ป่วย

Cast Report

ผู้ป่วยเด็กภาวะสมองตายบริจาคอวัยวะรายแรกในจังหวัดพิจิตร

A Thai boy with severe traumatic brain injury declared as a first organ donor
after brain death

อดิศักดิ์ แทนปิ่น* กุลพัฒน์ วีรสาร**

Adisak Tanpun* Kullapat Veerasarn**

*Neurosurgery division, Surgery department, Phichit Hospital, Phichit, Thailand

**Neurosurgery department, Prasat Neurological Institute, Bangkok, Thailand

Corresponding author Email address: totae1987@gmail.com

บทคัดย่อ

ภาวะสมองได้รับบาดเจ็บ (traumatic brain injury) เป็นภาวะที่พบได้บ่อยในเด็กและเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เด็กทุพพลภาพและเสียชีวิต ซึ่งพบภาวะสมองบาดเจ็บในเด็กพบอุบัติการณ์ 280 รายต่อ 100,000 คนทั่วโลก^{1,2} รายงานนี้นำเสนอ เด็กชายอายุ 14 ปี ถูกยางรถบรรทุกกระเบิด ตบร่างร่างกาย ผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บสมองอย่างรุนแรง (severe traumatic brain injury) และแขนขาขาด ตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติมด้วย เอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง พบเลือดออกใต้เยื่อหุ้มสมองซีกขวา สมองบวม ได้รับการรักษาด้วยการผ่าตัดเอากะโหลกศีรษะออก เอาเลือดใต้เยื่อหุ้มสมองออก และผ่าตัดสมองส่วนข้างขวาออก หลังจากผ่าตัด ผู้ป่วยได้รอดชีวิต แต่พบว่ามีความผิดปกติและได้ทำการผ่าตัดบริจาคไตและม้าม ซึ่งเป็นผู้ป่วยเด็กรายแรกของโรงพยาบาลพิจิตรที่ได้รับการผ่าตัดบริจาคอวัยวะ

คำสำคัญ : ภาวะสมองบาดเจ็บอย่างรุนแรง ภาวะสมองตาย บริจาคอวัยวะ

พุทธชินราชเวชสาร 2018;35(3):424-30.

Abstract

Traumatic brain injury is counted as the leading cause of death and disability in children. The incidence of head trauma in children was reported approximately 280/100,000.^{1,2} This article reports the case of a Thai boy aged 14 years old who diagnosed as severe traumatic brain injury after car accident, a tires explosion. In addition, CT brain scan findings have revealed subdural hemorrhage and brain edema. Further, the wide craniectomy with right temporal lobectomy and remove hematoma were done by the neurosurgeon and team. After the operation, the conditions brain death has manifested consecutively. Then, organ procurement was considered by parents and healthcare team. Interestingly, this case is the first organ procurement case of Pichit Hospital, Thailand

Keyword: Traumatic brain injury, brain death, organ donation

Buddhachinaraj Med J 2018;35(2):424-30.

บทนำ

ภาวะสมองได้รับบาดเจ็บ (Traumatic Brain Injury) เป็นภาวะที่พบได้บ่อยและเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดทุพพลภาพและเสียชีวิตในเด็ก ซึ่งภาวะนี้พบได้ในเด็ก 280 รายต่อ 100,000 คนทั่วโลก^{1,2} และพบว่าผู้ป่วยเด็กถึง 5,000 คน ที่ได้รับผลกระทบจากการบาดเจ็บสมองในแต่ละปี สาเหตุหลักการเกิดภาวะสมองบาดเจ็บมาจากการตกจากที่สูง โดยเฉพาะกลุ่มเด็กอายุน้อยกว่า 2 ปี และการบาดเจ็บจราจรซึ่งในประเทศกำลังพัฒนาพบว่าเป็นสาเหตุที่พบบ่อยที่สุดที่ทำให้เด็กทุพพลภาพและเสียชีวิต⁵

ภาวะสมองได้รับบาดเจ็บประเมินความรุนแรงด้วยกลาสโกว์โคมาสเกล (Glasgow coma scale)⁶ แบ่งเป็น ไม่รุนแรง(mild) คะแนน 13-15 ปานกลาง (moderate) คะแนน 9-12 และรุนแรง (severe) คะแนนน้อยกว่า 9 และสามารถประเมินความรุนแรงตามลักษณะตำแหน่งการบาดเจ็บสมอง เป็นแบบทั่วสมอง (Diffuse Brain Injury) และเป็นแบบตามตำแหน่ง (Focal Brain Injury) เช่น สมองฟกช้ำ (Brain contusion) เลือดออกในเนื้อสมอง (Intraparenchymal brain hemorrhage) เลือดออกใต้เยื่อหุ้มสมอง (Subdural hematoma) เลือดออกบนเยื่อหุ้มสมอง (Epidural hematoma) และเลือดออกใต้เยื่อหุ้มสมองชั้นใน (Subarachnoid hemorrhage) รวมทั้งภาวะสมองบาดเจ็บยังต้องประเมินภาวะบาดเจ็บอวัยวะส่วนอื่นร่วมด้วย⁷ ซึ่งพบถึงสองในสามที่มีการบาดเจ็บส่วนอื่นร่วมด้วย เช่น ส่วนคอ ออก ท้อง กระดูกสันหลัง และกระดูก

เป็นต้น พยาธิสรีรวิทยาการบาดเจ็บสมอง แบ่งเป็นสองอย่าง การบาดเจ็บปฐมภูมิ (Primary Injury) ภาวะการบาดเจ็บกระทบสมองโดยตรง และการบาดเจ็บทุติยภูมิ (Secondary Injury) ภาวะการบาดเจ็บจากผลสารเคมี เซลล์ และปฏิกิริยาการตอบสนองทำให้สมองขาดเลือด ขาดออกซิเจน เป็นต้น⁸

การดูแลรักษาภาวะสมองบาดเจ็บได้อ้างอิงตามแนวทางเวชปฏิบัติกรณีสมองบาดเจ็บ พ.ศ. 2555⁹ ซึ่งตามแนวทางการดูแล คือ การดูแลเบื้องต้น (primary survey) ตามหลัก ATLS : A (airway and C spine protection) B (Breathing) C (Circulation and control bleeding) D (Disability) และการดูแลอันดับที่สอง (secondary survey) การประเมินกลาสโกว์โคมาสเกล เพื่อประเมินความรุนแรงการบาดเจ็บสมอง และการซักประวัติตรวจร่างกายทั่วไปและระบบประสาทเพื่อประเมินภาวะสมองบวมกดเบียด (brain herniation) การตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติม เอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองเพื่อประเมินความรุนแรงและลักษณะตำแหน่งการบาดเจ็บของสมอง และการตรวจประเมินการบาดเจ็บส่วนอื่นร่วมด้วย เช่น การส่งเอกซเรย์ กระดูกสันหลังส่วนคอ ช่องอก ช่องท้อง กระดูกซี่โครงที่สงสัยได้รับบาดเจ็บ เพื่อนำไปสู่การวินิจฉัยและการรักษาผ่าตัดจำเพาะเจาะจงภาวะสมองบาดเจ็บต่อไป

รายงานผู้ป่วยรายนี้ นำเสนอผู้ป่วยที่มีอาการและอาการแสดง ผลการตรวจเพิ่มเติม ในการประเมินตรวจวินิจฉัยภาวะสมองบาดเจ็บ แนวทางการดูแลรักษา

ผ่าตัดผู้ป่วยรายนี้ ผลการรักษา การประเมินวินิจฉัยภาวะสมองตาย และการบริจาคอวัยวะในผู้ป่วยรายนี้ รวมทั้งมีบทความ ความรู้เรื่องการบริจาคอวัยวะและภาวะสมองตายร่วมด้วย

รายงานผู้ป่วย: เด็กชายไทย อายุ 14 ปี

อาการสำคัญ: ถูกยางรถกระบะเปิด ไม่รู้สึกตัว 2 ชั่วโมง ก่อนมาโรงพยาบาล

อาการปัจจุบัน: 2 ชั่วโมงก่อนมาโรงพยาบาล ถูกยางรถบรรทุกกระบะเปิดใส่ร่างกายศีรษะได้รับกระแทกกระเทือน ไม่รู้สึกตัว แขนด้านขวาขาด จึงถูกนำส่งโรงพยาบาล ได้ใส่ท่อช่วยหายใจ ทำแผลหยุดเลือดที่แขนขวา และถูกส่งตัวมารักษาต่อที่โรงพยาบาลพิจิตร

ประวัติอดีต: คลอดครบกำหนด รับประทานตามปกติ ปฏิเสธโรคประจำตัว ปฏิเสธแพ้ยาแพ้อาหาร ปฏิเสธประวัติการผ่าตัดมาก่อน

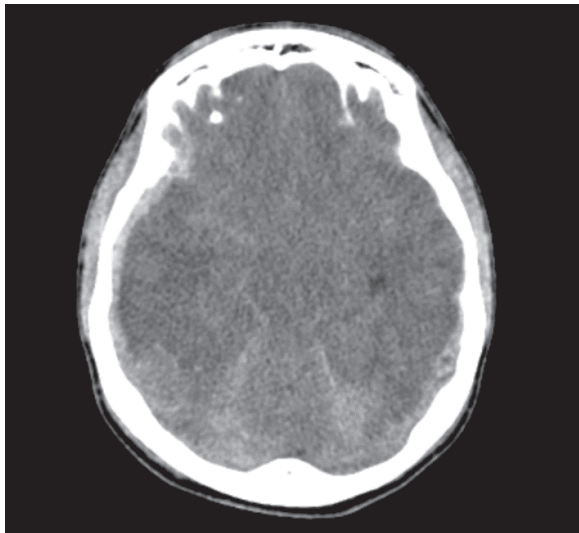
ประวัติครอบครัว: ปฏิเสธโรคติดต่อในครอบครัว

ตรวจร่างกาย: สัญญาณชีพ อุณหภูมิ 36.5 องศาเซลเซียส อัตราการหายใจ 16 ครั้งต่อนาที อัตราการเต้นหัวใจ 110 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิต 118/84 มิลลิเมตรปรอท น้ำหนัก 50 กิโลกรัม สูง 160 เซนติเมตร

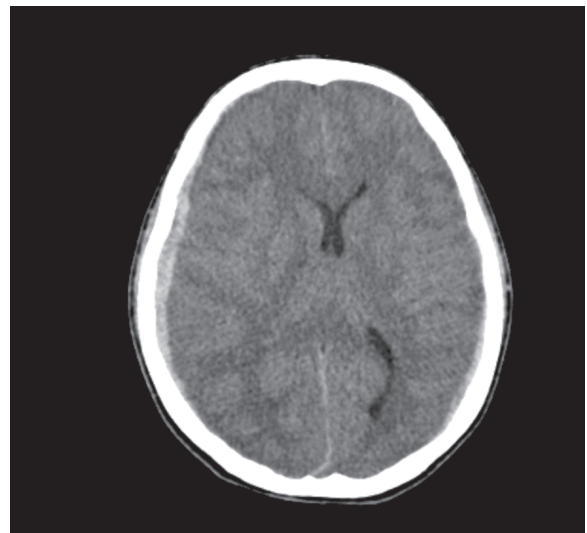
โคมา ใส่ท่อช่วยหายใจ ศีรษะมีรอยบวมฟกช้ำ แขนขวาขาดเห็นถึงกระดูกอวัยวะระบบหัวใจ หายใจช่องท้องปกติ ตรวจระบบประสาท ประเมินกลาสโกว์ โคมาสเกล E1M3Vt ม่านตา 4mm ตอบสนองต่อแสงเอียงไปทางด้านขวา กระตุ้นร่างกายมีแขนขาเกร็งตอบสนอง

ผลการตรวจเลือดทางห้องปฏิบัติการ ความเข้มข้นฮีมาโตคริตของเลือดร้อยละ 20.6 ฮีโมโกลบิน 6.9 กรัม/ดล. เม็ดเลือดขาว 9,200 เซลล์/ลูกบาศก์มิลลิเมตร นิวโทรฟิลร้อยละ 73 ลิมโฟไซต์ร้อยละ 23 เกล็ดเลือด 77,000/ลูกบาศก์มิลลิเมตร ค่าการแข็งตัวของเลือด PT 15.3 วินาที PTT 34.5 วินาที INR 1.30 ค่าไต creatinine 0.51 mg/dl ค่าเกลือแร่ในเลือด โซเดียม 133.8 mmol/L โพแทสเซียม 4.70 mmol/L คลอไรด์ 102 mmol/L ไบคาร์บอเนต 22.8 mg/DL

ผลการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง (Computer Tomography of Brain) พบ เลือดออกใต้เยื่อหุ้มสมองทั้งสองด้าน ขวามากกว่าซ้าย หนา 7 มิลลิเมตร มีเบี่ยงแนวกลางไปด้านซ้าย 3 มิลลิเมตร มีสมองบวมทั่วทั้งสมอง ดังแสดงในรูปที่ 1 และรูปที่ 2



รูปที่ 1 เอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง พบเลือดออกใต้เยื่อหุ้มสมองเฉียบพลันข้างขวาและมีภาวะสมองบวม



รูปที่ 2 เอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง พบเลือดออกเฉียบพลันใต้เยื่อหุ้มสมองฝั่งขวามากกว่าด้านซ้ายและเบี่ยงแกนกลางสมองไปฝั่งซ้าย

การวินิจฉัยโรค คือ ภาวะสมองบาดเจ็บสมองอย่างรุนแรง (severe traumatic brain injury) มีเลือดออกใต้เยื่อหุ้มสมองเฉียบพลัน (acute subdural hematoma) และมีกระดูกแขนขวาขาด (traumatic right arm amputation) ผู้ป่วยรายนี้ได้รับการรักษาจำเพาะด้วยการผ่าตัดทางระบบประสาทแบบฉุกเฉิน โดยการผ่าตัดเอากะโหลกศีรษะออกแบบกว้างซีกขวา นำเลือดใต้เยื่อหุ้มสมองออก และตัดสมองส่วนด้านข้างออก (Right wide craniectomy with remove subdural hematoma and temporal lobectomy) ใช้เวลาการผ่าตัดประมาณสองชั่วโมง และมีแผนจะทำแผลผ่าตัดบริเวณแขนขวาที่ขาด แต่เนื่องจากสัญญาณชีพไม่คงที่ จึงทำแผลเบื้องต้นก่อน จากนั้นจึงย้ายผู้ป่วยต่อที่หอผู้ป่วยหนัก ICU ได้รับการรักษา โดยเครื่องช่วยหายใจ ให้น้ำเกลือแร่ 0.9% Sodium Chloride ให้ยากระตุ้นหลอดเลือด norepinephrine ให้ความดันมากกว่า 90/60 มิลลิเมตรปรอท ให้ยาลดบวมในสมอง 20% mannitol 250 ml iv loading then 100 ml iv q 6 hr และยากันชัก phenytoin 750 mg iv loading then 100 mg iv q 8 hr และยาปฏิชีวนะ cefazolin 1 g iv q 6 hr และ gentamycin 240 mg iv q 24 hr หลังจากนั้น ผู้ป่วยมีปัญหาเกลือแร่ผิดปกติ ได้แก่ โพแทสเซียมในเลือดสูง (Hyperkalemia) โซเดียมในเลือดสูง (Hypernatremia) มีภาวะเบาจืด (Diabetes Indispidus) และภาวะความเป็นกรดในเลือดสูง (metabolic acidosis) ได้ปรึกษาทีมกุมารแพทย์ มาร่วมดูแลรักษาผู้ป่วย หลังจากนั้น 72 ชั่วโมง ผู้ป่วยมีความรู้สึกตัวลดลงจากเดิม ประเมินกลาสโกว์โคมาสเกลได้ E1M1Vt ม่านตาทั้งสองข้าง ขนาด 5 มิลลิเมตร ไม่ตอบสนองต่อแสง ตรวจพบกิริยาของก้านสมอง พบว่าไม่มีการตอบสนอง ทางทีมแพทย์ที่ดูแลทางแพทย์ทั่วไป ต่อยกรณทั่วไปและต่อยกรณประสาท ได้ทำการวินิจฉัยภาวะสมองตาย จากนั้นได้ทำการติดต่อยศกาชาดไทย มาทำการผ่าตัดบริจาคอวัยวะส่วนไตและม้าม ในเวลาต่อมา

วิจารณ์

ภาวะสมองได้บาดเจ็บรุนแรง (severe traumatic brain injury) เป็นภาวะที่สมองได้รับบาดเจ็บอย่างรุนแรง โดยการประเมินความรุนแรงด้วยกลาสโกว์โคมาสเกล ซึ่งมีคะแนนการประเมินน้อยกว่า 9 เป็นภาวะที่พบ

ได้บ่อยในเด็กที่ทำให้เกิดทุพพลภาพและเสียชีวิต สาเหตุส่วนใหญ่ในประเทศกำลังพัฒนา มาจากอุบัติเหตุทางจราจร การบาดเจ็บทางสมองมักพบการบาดเจ็บอวัยวะส่วนอื่นร่วมด้วย การดูแลรักษาภาวะสมองบาดเจ็บในประเทศไทย จะอ้างอิงมาจากแนวทางเวชปฏิบัติกรณีสมองบาดเจ็บ พ.ศ.2555⁹ ส่วนข้อมูลการศึกษาภาวะสมองบาดเจ็บรุนแรงประเทศไทย พบว่า อุบัติการณ์การบาดเจ็บสูงขึ้นกว่าเดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบาดเจ็บจราจร การสวมหมวกนิรภัยมีผลต่อการบาดเจ็บและที่สำคัญพบว่าอัตราการเสียชีวิตสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ¹⁰ เมื่อพิจารณาการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยเด็กภาวะสมองบาดเจ็บในประเทศไทยพบว่า การบาดเจ็บจราจรเป็นสาเหตุหลักนำไปสู่ภาวะสมองบาดเจ็บและเสียชีวิต และการลดอัตราการทุพพลภาพและเสียชีวิตที่สำคัญคือการป้องกัน¹¹ ซึ่งมีแนวทางการดูแลภาวะสมองบาดเจ็บทั้งเด็กและผู้ใหญ่ โดยหลักการเบื้องต้นในการรักษา คือการรักษาผู้ป่วยได้รับอุบัติเหตุ Advanced Trauma Life Support (ATLS)¹² ภาวะที่สมองได้รับบาดเจ็บจะรักษาตามระดับความรุนแรงและมีการตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติมด้วยเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง ในการประเมินความรุนแรง และบอกถึงพยาธิสภาพและตำแหน่ง รอยโรคของสมอง

ในผู้ป่วยรายนี้ได้รับบาดเจ็บสมองอย่างรุนแรง (severe traumatic brain injury) พบ มีเลือดออกใต้เยื่อหุ้มสมองมีภาวะสมองบวมกดเบียดแกนกลางไปทางด้านซ้าย ร่วมกับมีแขนด้านขวาขาด จากอุบัติเหตุทางรถบรรทุกกระบะเปิด ซึ่งหลักการรักษาภาวะสมองบาดเจ็บรุนแรงตามแนวทางเวชปฏิบัติสมองบาดเจ็บ มีดังต่อไปนี้ 1.การให้น้ำเกลือแร่ทางเส้นเลือด แนะนำให้ชนิดไอโซโทนิคโซลูชั่น เช่น Normal saline, lactated Ringer's Solution หรือ Acetated Ringer's solution, ควรหลีกเลี่ยงสารละลายที่มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบ และอัตราเร็วในการให้สารน้ำ maintenance fluid ตามน้ำหนักตัว 2.Endotracheal intubation การใส่ท่อช่วยหายใจข้อบ่งชี้ คือ กลาสโกว์โคมาสเกลน้อยกว่า 8 มีแนวโน้มว่าอาการทางระบบประสาทอาจเลวลงและต้องส่งต่อผู้ป่วย เป็นระยะทางไกล อาจหรือมีปัญหาทางเดินหายใจ เช่น อาเจียนมาก มี severe maxillofacial injury เป็นต้น มี ภาวะหายใจล้มเหลวที่ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของแพทย์ผู้ดูแล¹³

3. Hyperventilation การช่วยหายใจเร็ว โดยอัตราประมาณ 16-20 ครั้ง/นาที เพื่อทำให้ปริมาณ PaCO_2 ในเลือดต่ำ 30-35 mmHg ข้อบ่งชี้ คือ มีอาการแสดง การเคลื่อนของสมองแบบ transtentorial herniation ได้แก่ unilateral dilated fixed pupil, abnormal respiration, decerebrated or decorticated posture หรือมีลักษณะอาการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว¹⁴ 4. Medication การให้ยารักษา 4.1 Mannitol ข้อบ่งชี้เช่นเดียวกับ hyperventilation ขนาดยา 1 g/kg drip in 15 min เช่นหนัก 50 kg จะให้ 20% mannitol ประมาณ 250 ml ถ้าไม่มี mannitol อาจให้ furosemide 0.5-1 mg/kg IV แทนได้ควรระวังไม่ให้ในผู้ป่วยที่ hypovolemia และ/หรือ มี Renal failure¹⁵ 4.2 ยากันชัก พิจารณาให้ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง ดังต่อไปนี้ Immediate posttraumatic Seizure หรือมีประวัติโรคลมชักมาก่อนในรายที่ไม่มีอาการชัก เพื่อป้องกันอาการชักในกรณีดังต่อไปนี้ 2.1 Intracranial hemorrhage (ถ้าทำ CT) 2.2 กลาสโกว์ โคม่าสเก < 10 2.3 Penetrating head injury 2.4 Depressed skull fracture ซึ่งขนาดยาที่ให้ เช่น Phenytoin 18-20 mg/kg drip in 30 min (ไม่เกิน 50 mg / min)¹⁶ 4.3 ยาปฏิชีวนะ โดยทั่วไปใน closed head injury ไม่จำเป็นต้องให้ถึงแม้จะมี fracture base of skull ยกเว้นมีแผลบริเวณอื่นสามารถให้ตามข้อบ่งชี้ได้ 4.4 Tetanus toxoid ให้ตาม indication 4.5 Steroids ไม่มีเหตุผลเชิงประจักษ์ที่พิสูจน์ได้ว่ายาในกลุ่ม Steroids ทำให้ผลการรักษาการบาดเจ็บที่ศีรษะดีขึ้น¹⁷ หลังจากทำตามแนวทางข้างต้น อธิบายกับญาติถึงภาวะของผู้ป่วย

จึงติดต่อส่งตัวต่อมาโรงพยาบาลที่มีประสาทศัลยแพทย์ สำหรับผู้ป่วยรายนี้ที่ได้รับการผ่าตัดเนื่องจาก มีข้อบ่งชี้ผู้ป่วยมีภาวะสมองรุนแรง มีกลาสโกว์โคม่าสเกลดน้อยกว่า 9 คะแนน มีเลือดออกใต้เยื่อหุ้มสมอง และมีภาวะสมองบวม สำหรับเรื่องระยะเวลาในการผ่าตัด เลือดออกใต้เยื่อหุ้มสมอง มีการศึกษาในประเทศไทย พบว่า ระยะเวลาผ่าตัดที่เหมาะสม คือ พบอาการแสดง การกดก้านสมองและควรผ่าตัดเร็วที่สุดเท่าที่เป็นไปได้¹⁸ หลังจากการผ่าตัด ผู้ป่วยมีภาวะสมองตาย ตามเกณฑ์การวินิจฉัย¹⁹

หลังจากได้การวินิจฉัยภาวะสมองตาย ได้ทำการ ผ่าตัดบริจาคอวัยวะส่วนไตและม้ามในเวลาต่อมา โดยหน่วยสภากาชาดไทย จากข้อมูลศูนย์รับบริจาค อวัยวะ สภากาชาดไทย แสดงจำนวนผู้บริจาคอวัยวะ ตั้งแต่ วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2556 จนถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2560 พบการบริจาค 1,066 ราย จำแนกตามกลุ่ม อายุ อายุต่ำกว่า 11 ปี 11 ราย อายุ 11-18 ปี 111 ราย อายุ 19-24 ปี 94 ราย อายุ 25-34 ปี 146 ราย อายุ 35-49 ปี 403 ราย อายุ 50-59 ปี 218 ราย และอายุ 60 ปีขึ้นไป 78 ราย พบว่ากลุ่มผู้ป่วยเด็กอายุต่ำกว่า 18 ปี คิดเป็น ร้อยละ 11 (ดังตารางที่ 1) และข้อมูล ในปัจจุบัน เดือน กันยายน พ.ศ. 2561 พบผู้บริจาคอวัยวะ อายุต่ำกว่า 18 ปี 22 ราย²⁰ สิ่งสำคัญคือรายงานเคสนี้เป็นผู้ป่วยเด็กอายุ 14 ปี รายแรกในจังหวัดพิจิตรที่ได้ บริจาคอวัยวะแก่ศูนย์รับบริจาคอวัยวะ สภากาชาดไทย ผู้เขียนคาดหวังว่าเคสรายงานนี้จะเป็แนวทางในการ วินิจฉัยสมองตายและนำไปสู่การบริจาคอวัยวะใน อนาคตของจังหวัดพิจิตร

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนผู้บริจาคอวัยวะ จำแนกตามกลุ่มอายุตั้งแต่ 1 มกราคม 2556 ถึง 31 ธันวาคม 2560 17

ช่วงอายุ พ.ศ.	น้อยกว่า 11 ปี	11-18	19-24	25-34	35-49	50-59	60 ปีขึ้นไป	รวม
2556	1	12	20	23	52	31	19	158
2557	3	16	10	23	75	46	15	188
2558	1	20	21	28	83	36	17	206
2559	3	26	21	29	86	41	14	220
2560	3	37	27	43	107	64	13	294
รวม	11	111	99	146	403	218	78	1,066

สรุป

ภาวะสมองบาดเจ็บ เป็นภาวะที่พบบ่อยที่ทำให้ผู้ป่วยทุพพลภาพและเสียชีวิตในเด็ก ซึ่งสาเหตุหลักมาจากอุบัติเหตุทางจราจร ในผู้ป่วยเด็กรายนี้เป็นภาวะสมองบาดเจ็บรุนแรงที่ได้รับได้รับการวินิจฉัยสมองตายและบริจาคอวัยวะไตและม้ามเป็นเคสแรกของจังหวัดพิจิตร

เอกสารอ้างอิง

1. Langlois JA, Rutland-Brown W, Thomas KE. The incidence of traumatic brain injury among children in United States: differences by race. J Head Trauma Rehabil 2005; 20: 229.
2. Dewan MC, Mummareddy N, Wellons JC 3rd, Bonfield CM. Epidemiology of Global Pediatric Traumatic Brain Injury: Qualitative Review. World Neurosurg 2016;91:497-509.
3. Shi J, Xiang H, Wheeler K, Smith GA, Stallones L, Groner J, Wang Z. Costs, mortality likelihood and outcomes of hospitalized US children with traumatic brain injuries. Brain Inj 2009;23(7):602-11.
4. Langlois JA, Rutland-Brown W, Thomas KE. Traumatic Brain Injuries in the United States: Emergency department visits, Hospitalizations and deaths. Centers for Disease Control and Prevention, National cancer for injury prevention and control: Atlanta;2006.
5. Krug EG, Sharma GK, Lozano R. The global burden of injuries. Am J Public Health 2000; 90:523
6. Centers for Disease Control and Prevention. Traumatic brain injury & Concussion. Severe TBI.[cited 2017March6]. Available from: URL: <https://www.cdc.gov/features/traumatic-brain-injury/index.html>
7. Chiaretti A, Piastra M, Pulitan? S, Pietrini D, De Rosa G, Barbaro R, at al. Prognostic factors and outcome of children with severe head injury: an 8-year experience. Childs Nerv Syst 2002 ;18(3-4):129-36.
8. Vavilala MS, Muangman S, Tontisirin N, Fisk D, Roscigno C, Mitchell P, at al. Impaired cerebral autoregulation and 6-month outcome in children with severe traumatic brain injury: preliminary findings. Dev Neurosci 2006;28(4-5):348-53.
9. Punjaisee S, Phuenpathom N, Veerasarn K. Clinical Practice Guidelines for Traumatic Brain Injury. Bangkok: Tanapress; 2013.
10. Phuenpathom N, Tiensuwan M, Ratanalert S, Saeheng S, Sripairojkul B. The changing pattern of head injury in Thailand. J Clin Neurosci 2000;7(3):223-5.
11. Tunthanathip T, Phuenpathom N. Impact of road traffic injury to pediatric traumatic brain injury in Southern Thailand. J Neurosci Rural Pract 2017;8:601-8
12. Department of Veterans Affairs and Department of Defense. Clinical Practice Guideline: Management of Concussion/mild Traumatic Brain Injury. 2009. <https://www.healthquality.va.gov/guidelines/Rehab/mtbi/mTBICPGFullCPG50821816.pdf> (Accessed 12 April 2012).
13. Holm L, Cassidy JD, Carroll LJ, Borg J; Neurotrauma Task Force on Mild Traumatic Brain Injury of the WHO Collaborating Centre. Summary of the WHO Collaborating Centre for Neurotrauma Task Force on Mild Traumatic Brain Injury. J Rehabil Med 2005;37(3):137-41.
14. American College of Surgeons Committee on Trauma. ATLS, advanced trauma life support program for doctors. 7th ed. Chicago, IL : American College of Surgeons; 2004.

15. American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support Student Course Manual. 8th ed: American College of Surgeons; 2002.
16. Bratton SL, Chestnut RM, Ghajar J, McConnell Hammond FF, Harris OA, Hartl R, et al. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. XIV. Hyperventilation. J Neurotrauma. 2007;24 Suppl 1:S87-90.
17. Bratton SL, Chestnut RM, Ghajar J, McConnell Hammond FF, Harris OA, Hartl R, et al. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. XV. Steroids. J Neurotrauma. 2007;24 Suppl 1:S91-5.
18. Karnjanasavitree W, Phuenpathom N, Tunthanathip T. The Optimal Operative Timing of Traumatic Intracranial Acute Subdural Hematoma Correlated with Outcome. Asian J Neurosurg. 2018 Oct-Dec; 13(4):1158-1164.
19. The Medical Council Announcement No. 7/2554, Rules and Methods for Diagnosis of Dead Brain
20. Conference report of the organ transplantation committee Organ donation center, Thai Red Cross Society.