

ปัจจัยที่ทำให้เสียชีวิตในผู้ป่วยโรคเลือดออกในสมองที่ได้รับการผ่าตัดในระบบการส่งต่อผู้ป่วย
อย่างรวดเร็วในโรงพยาบาลสวรรคัประชารักษ์

Factors Predicting Mortality in Surgically Treated Spontaneous Intracranial
Hemorrhage in The Fast-Tract Protocol: Results from Sawanpracharak Hospital

พงศ์พัฒน์ พันธุ์ฤทธิ์ พ.บ.,
ว.ประสาทศัลยศาสตร์
กลุ่มงานศัลยกรรม
โรงพยาบาลสวรรคัประชารักษ์
จังหวัดนครสวรรค์

Pongpat Panpruet M.D. ,
Neurosurgery
Department of Surgery
Sawanpracharak Hospital
Nakhon Sawan

วารสารวิชาการแพทย์และสาธารณสุข เขตสุขภาพที่ 3
ปีที่ 19 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2565

Region 3 Medical and Public Health Journal
Vol. 19 No. 1 January-April 2022

บทคัดย่อ

- วัตถุประสงค์** : เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดในโครงการส่งต่อผู้ป่วยโรคเลือดออกในสมองจากความดันโลหิตสูงที่จำเป็นต้องได้รับการผ่าตัดไปยังห้องผ่าตัดได้อย่างรวดเร็ว
- วิธีการศึกษา** : ทำการศึกษาแบบย้อนหลัง รวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนของผู้ป่วยโรคเลือดออกในสมองจากความดันโลหิตสูงที่ได้รับการผ่าตัดอย่างรวดเร็ว ตั้งแต่ 1 พฤษภาคม 2563 ถึง 30 เมษายน 2564 ทั้งหมด 114 คน ประกอบด้วย จังหวัดที่ส่งต่อ เพศ อายุ โรคประจำตัว ปริมาตรของเลือดที่ออกในสมองจากการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง ระยะที่สมองเคลื่อนจากแกนกลาง การมีเลือดออกในโพรงน้ำสมอง ความรู้สึกตัวของผู้ป่วยก่อนผ่าตัด และวิธีการผ่าตัดที่ผู้ป่วยได้รับ โดยติดตามการเสียชีวิตภายใน 3 เดือนหลังผ่าตัด วิเคราะห์ปัจจัยในการเสียชีวิตโดยการวิเคราะห์แบบหลายตัวแปรด้วย multivariate regression analysis
- ผลการศึกษา** : ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคเลือดออกในสมองจากความดันโลหิตสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 60 ปี (OR 1.04; 95%CI 1.00 - 1.08; P = 0.03) และ Glasgow coma score น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 (OR 0.73; 95%CI 0.61- 0.88; P < 0.01)
- สรุป** : ผู้ป่วยโรคเลือดออกในสมองจากความดันโลหิตสูงร่วมกับมีอายุมากกว่า 60 ปี หรือ Glasgow coma score น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 มีโอกาสเสียชีวิตมากขึ้น

คำสำคัญ : เลือดออกในสมองจากความดันโลหิตสูง, เลือดออกในโพรงน้ำสมอง

Abstract

Objective : This study aim to analyze intraventricular hemorrhage had increase mortality outcome in hypertensive intracranial hemorrhage that go on the fastest surgery and risk factor of mortality in these patients.

Method : A retrospective cohort study has been done. 114 patients with hypertensive intracranial hemorrhage underwent the fastest surgery during 1 May 2020 – 30 April 2021. Medical records were reviewed. The following data : gender, age, underlying disease, diagnosis, volume of intracranial hemorrhage, midline shift, intraventricular hemorrhage, Glasgow coma score, surgery method and 3 month-surgery outcome was analyzed intraventricular hemorrhage made patient death and analyzed risk factor for death by using univariate analysis and multivariate regression analysis. Statistic significant was determined as p-value less than 0.05.

Results : Data showed hypertensive intracranial hemorrhage with more than 60 years (OR 1.04; 95%CI 1.00 - 1.08; P = 0.03) or Glasgow coma score less than 9 was significant death 8 (OR 0.73; 95%CI 0.61- 0.88; P < 0.01)

Conclusion : Hypertensive intracranial hemorrhage with patient over 60 years or Glasgow coma less than 9 have high risk to mortality rate.

Key words : Hypertensive intracranial hemorrhage, Cerebral intraventricular hemorrhage

บทนำ

สาเหตุหลักของโรคเลือดออกในสมอง (intracranial hemorrhage: ICH) เกิดจากโรคความดันโลหิตสูง (hypertension: HT) ที่ไม่ได้ควบคุมความดันโลหิตให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ เมื่อความดันโลหิตสูงเป็นเวลานานทำให้เกิด hypertrophy ของ muscular wall สร้างความเสียหายให้กับ endothelial cell เกิด lipohyalinosis ในเส้นเลือด ทำให้เส้นเลือดเปราะบางแล้วแตกในเวลาต่อมา ซึ่งเส้นเลือดเหล่านี้จะเลี้ยงส่วนลึกของสมอง ดังนั้นเวลาเกิด ICH จากความดันโลหิตสูงจะเกิดในบริเวณ putamen, caudate nucleus,

thalamus, brain stem และ deep cerebellar nuclei⁽¹⁾ เนื่องจาก cerebral perfusion pressure (CPP) เท่ากับ arterial flow ลบด้วย intracerebral pressure (ICP) เมื่อ ICP สูงมากขึ้น CPP จะลดลงโดยมี autoregulation ในการควบคุม CPP ไม่ให้ผิดปกติ เมื่อ autoregulation สูญเสียความสามารถในการควบคุม CPP ทำให้เกิด cerebral ischemia หลังจากนั้นจะเกิด cerebral edema ตามมา⁽²⁾ โดยผู้ป่วยมีโอกาสเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 40⁽³⁾ การผ่าตัดที่รวดเร็วจะลดโอกาสเสียชีวิตและทุพพลภาพได้

โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ จังหวัดนคร-

สวรรค์ ซึ่งเป็นโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ ในเขต 3 ได้เห็นถึงความสำคัญของการรักษาผู้ป่วยกลุ่มนี้จึงได้เริ่มโครงการส่งต่อผู้ป่วยโรคเลือดออกในสมองจากความดันโลหิตสูงที่จำเป็นต้องได้รับการผ่าตัดไปยังห้องผ่าตัดได้อย่างรวดเร็วตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2563 โครงการนี้ได้รับผู้ป่วยจากทุกจังหวัดในเขต 3 ได้แก่ จังหวัดนครสวรรค์ กำแพงเพชร ชัยนาท พิจิตร และอุทัยธานี ในผู้ป่วยกลุ่มที่ได้รับการรักษาโดยการผ่าตัดไม่ว่าจะเป็นการผ่าตัดเปิดกะโหลกเพื่อนำเลือดออก (craniotomy with clot removal) หรือการผ่าตัดโดยการใส่สายระบายน้ำออกจากโพรงสมองแบบชั่วคราว (ventriculostomy) ผู้ป่วยเหล่านี้จะมีข้อบ่งชี้ในการผ่าตัด คือ ปริมาตรเลือด (volume) มากกว่า 30 มิลลิลิตร หรือสมองเคลื่อนจากแกนกลาง (midline shift) มากกว่า 5 มิลลิเมตรในส่วนสมองใหญ่ (cerebrum) หรือเลือดมีขนาดมากกว่า 3 เซนติเมตรในส่วนสมองน้อย (cerebellar)⁽⁴⁾ หลังจากได้ดำเนินโครงการฯ มาแล้วระยะหนึ่งพบว่าผู้ป่วยยังมีโอกาสเสียชีวิตได้ ซึ่งสาเหตุหนึ่งของการเสียชีวิตคือ การมีเลือดออกในโพรงน้ำสมอง (intraventricular hemorrhage: IVH) โดยมีการศึกษาพบว่า ICH ร่วมกับมี IVH ผู้ป่วยมีโอกาสเสียชีวิตมากขึ้น รวมถึงการมีประวัติ HT และ oral anticoagulation มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยเช่นกัน⁽⁵⁾ ICH ที่มี IVH ปริมาณน้อย (Graeb score น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2) ผู้ป่วยจะมี outcome ที่ดีและไม่มีโอกาสเสียชีวิต เนื่องจากไม่เกิด obstructive hydrocephalus⁽⁶⁾ ตำแหน่งของ ICH มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยโดยที่ ICH ที่ thalamus มีผลต่อการเสียชีวิตและ outcome ที่แย่ต่อผู้ป่วย⁽⁷⁾ IVH ร่วมกับมี hydrocephalus และ volume มากกว่า 30 มิลลิลิตร เพิ่มโอกาสเสียชีวิตและ out-

come ที่แย่ต่อผู้ป่วย⁽⁸⁾ ผู้วิจัยจึงทำการศึกษารุ่นนี้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วย ICH ในโครงการฯ เพื่อนำประโยชน์ที่ได้ไปวางแผนพัฒนางานหรือพัฒนาโครงการฯ ให้ดีขึ้นกว่าเดิม และที่สำคัญคือเพื่อลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยกลุ่มนี้

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบ retrospective cohort study โดยได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ ตามหนังสืออนุมัติเลขที่ ๑๙/๒๕๖๔ ประชากรคือผู้ป่วยที่เข้าร่วมโครงการส่งต่อผู้ป่วยโรคเลือดออกในสมองที่จำเป็นต้องได้รับการผ่าตัดไปยังห้องผ่าตัดได้อย่างรวดเร็ว จังหวัดนครสวรรค์ เก็บข้อมูลผู้ป่วยทุกคน ตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2563 ถึง 30 เมษายน 2564 จำนวน 120 คน เกณฑ์การคัดออก คือ ผู้ป่วยที่ไม่ได้มีเลือดออกในสมองจากความดันโลหิตสูง หรือเสียชีวิตก่อนการได้รับการรักษาโดยการผ่าตัด หรือไม่สามารถติดต่อข้อมูลผู้ป่วยหลังการผ่าตัด รวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนของผู้ป่วย ประกอบด้วย จังหวัดที่ผู้ป่วยถูกส่งต่อมา เพศ อายุ โรคประจำตัว ปริมาตรเลือดจากการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง (computed tomography brain: CT brain), midline shift, IVH, ความรู้สึกตัวของผู้ป่วย (Glasgow coma score: GCS) วิธีการผ่าตัดที่ผู้ป่วยได้รับ และติดตามผลหลังการผ่าตัดว่าผู้ป่วยได้เสียชีวิตหลังการผ่าตัดภายใน 3 เดือนหรือไม่ โดยการติดต่อสอบถามทางโทรศัพท์หลังจากให้ผู้ป่วยกลับบ้าน

นำเสนอข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วย ICH แบบ

ตัวแปรเดียว (univariate analysis) ด้วยสถิติ t-test สำหรับตัวแปรต่อเนื่อง (continuous data) และสถิติ Fisher's exact test สำหรับตัวแปรไม่ต่อเนื่อง (discrete data) และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วย ICH แบบหลายตัวแปร (multivariate analysis) ด้วย multivariate regression analysis กำหนดระดับความเชื่อมั่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 95

ผลการศึกษา

จากการเก็บข้อมูลผู้ป่วยทั้งหมด จำนวน 120 คน พบว่าไม่เข้าเกณฑ์การวิจัยจำนวน 6 คน เนื่องจากไม่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเลือดออกในสมองจากความดันโลหิตสูง ได้แก่ spontaneous subarach-

noid hemorrhage (SAH) 3 คน chronic subdural hemorrhage (CSDH) 2 คน และ internal carotid artery infarction 1 คน ดังนั้นมีผู้เข้าร่วมการวิจัย 114 คน โดยเป็นผู้ป่วยที่ไม่เสียชีวิต 71 คน คิดเป็นร้อยละ 62.3 และเป็นผู้ป่วยที่เสียชีวิตหลังผ่าตัด 3 เดือน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 37.7 ผู้ป่วยทุกคนได้รับผ่าตัดทางระบบประสาท เมื่อวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว พบว่าผู้ป่วยที่เสียชีวิตมีปริมาตรเลือดที่ออกมากกว่า เฉลี่ย 75.2 ± 52.1 มิลลิลิตร มีภาวะ IVH และมีคะแนน GCS น้อยกว่า โดยมีคะแนน GCS เฉลี่ย 7 ± 2.7 แตกต่างจากผู้ป่วยที่ไม่เสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะของผู้ป่วย และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้ป่วยที่ไม่เสียชีวิตและเสียชีวิต

Variable	ไม่เสียชีวิต (N=71)	เสียชีวิต(N=43)	P value
รับผู้ป่วยจากจังหวัดอื่น N (%)	20 (28.2)	10 (23.3)	0.66
เพศชาย N (%)	44 (62.0)	33 (76.7)	0.15
อายุ (ปี) Mean (SD)	54.6 (12.4)	58.2 (14.8)	0.17
มีโรคประจำตัว N (%)	35 (49.3)	22 (51.2)	1.00
ความดันโลหิตสูง	29 (40.9)	21 (48.8)	
เบาหวาน	5 (7.0)	3 (7.0)	
ไตวายเรื้อรัง	1 (1.4)	2 (4.7)	
ตับแข็ง	1 (1.4)	1 (2.3)	
ทางเดินหายใจ	2 (2.8)	0 (0)	
วินิจฉัย BGH, N (%)	59 (83.1)	35 (81.4)	0.81
ปริมาตรเลือด (ml) Mean (SD)	57.4 (29.2)	75.2 (52.1)	0.02
Midline shift ≥ 0.5 cm., N (%)	45 (63.4)	33 (76.7)	0.15
มีภาวะ IVH, N (%)	49 (69.0)	37 (86.1)	0.04
คะแนน GCS, Mean (SD)	9.8 (3.4)	7 (2.7)	<0.01

ตารางที่ 1 ลักษณะของผู้ป่วย และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้ป่วยที่ไม่เสียชีวิตและเสียชีวิต (ต่อ)

Variable	ไม่เสียชีวิต (N=71)	เสียชีวิต(N=43)	P value
Operation, N (%)			
Craniotomy	59 (83.1)	33 (76.7)	0.47
Ventriculostomy	3 (4.2)	4 (9.3)	0.42
Suboccipital	9 (12.7)	6 (14.0)	1.00
ER to OR time (นาที) Mean (SD)	35.2 (12.2)	38.6 (16.0)	0.21

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วย multivariable analysis พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วย ICH ได้แก่ อายุมากกว่า 60 ปี (OR 1.04; 95%CI 1.00 - 1.08; P = 0.03) และคะแนน GCS น้อยกว่าหรือ

เท่ากับ 8 (OR 0.73; 95%CI 0.61- 0.88; P < 0.01) แต่ภาวะมี VIH ไม่พบเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิต (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วย ICH วิเคราะห์ด้วย multivariable analysis

Variable	OR (95%-CI)	P value
รับผู้ป่วยจากจังหวัดอื่น	1.27 (0.43-3.76)	0.67
เพศชาย	2.64 (0.90-7.67)	0.08
อายุมากกว่า 60 ปี	1.04 (1.00-1.08)	0.03
โรคประจำตัว	1.14 (0.46-2.84)	0.77
วินิจฉัย BGH	0.74 (0.15- 3.54)	0.70
ปริมาตรเลือด \geq 30 มิลลิตร	1.00 (0.98- 1.02)	0.70
Midline shift \geq 0.5 เซนติเมตร	1.79 (0.44- 7.30)	0.42
มีภาวะ IVH	2.01 (0.61- 6.64)	0.25
GCS \leq 8	0.73 (0.61-0.88)	<0.01

วิจารณ์

ICH เป็นโรคทางระบบประสาทที่สามารถรักษาได้ทั้งการผ่าตัดและการรักษาแบบประคับประคอง ในกรณีที่ผู้ป่วยต้องได้รับการผ่าตัดต้องทำให้รวดเร็วที่สุดเพื่อลดโอกาสเสียชีวิตของผู้ป่วย โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการรักษาผู้ป่วยกลุ่มนี้จึงได้เริ่มโครงการส่งต่อผู้ป่วยโรคเลือดออกในสมองจากความดันโลหิตสูงที่จำเป็นต้องได้รับการผ่าตัดไปยังห้องผ่าตัดได้อย่างรวดเร็วโดยรับผู้ป่วยจากจังหวัดในเขต 3 นอกจากปัจจัยเรื่องเวลาแล้ว ผู้เขียนได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตในผู้ป่วยกลุ่มนี้ จากการศึกษาพบว่า IVH ไม่มีผลต่อการเสียชีวิต แต่อายุที่มากกว่า 60 ปี และ GCS น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วย เปรียบเทียบกับการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า ICH ที่มี IVH มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วย⁽⁵⁻⁸⁾ ความแตกต่างของการศึกษาคือ จำนวนประชากรที่มากกว่า การแบ่งระดับของ IVH ตาม Graeb score และการเกิด hydrocephalus ซึ่งการศึกษานี้ที่ได้ผลต่างกันอาจเป็นเพราะมีจำนวนประชากรที่น้อยกว่า

อายุที่มากขึ้นมีผลต่อการเสียชีวิตตรงกับการศึกษาก่อนหน้านี้ โดยพบว่า ผู้ป่วยที่อายุมากกว่า 70 ปี จะมีโอกาสเสียชีวิตมากกว่า⁽⁵⁾ เช่นเดียวกับ GCS เพราะเมื่อผู้ป่วยมี GCS ที่น้อย บ่งบอกว่าผู้ป่วยเริ่มมี increase ICP ที่มากขึ้น ผลที่ตามมาคือการเกิด brain herniation มีการกดเบียดของ brain stem มากจนทำให้การรักษาไม่สามารถรักษาชีวิตของผู้ป่วยไว้ได้

ตัวแปรอื่นๆ ที่พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยจากการศึกษาจากงานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่า เพศหญิง ประวัติโรคความดันโลหิตสูง⁽⁵⁾ พบว่ามีความสัมพันธ์ต่อการเสียชีวิต แต่ในการศึกษานี้พบว่า

ไม่มีความสัมพันธ์อาจเกิดจากจำนวนของผู้ป่วยยังไม่เพียงพอ หากดูผลการศึกษาพบว่าเพศชายมีโอกาสมิ่ความสัมพันธ์ของการเสียชีวิตของผู้ป่วย ส่วนโรคประจำตัวอาจเป็นเพราะว่าผู้ป่วยไม่เคยได้รับการวินิจฉัยมาก่อนจึงทำให้จำนวนของผู้ป่วยไม่มากพอให้เกิดความสัมพันธ์ของการเสียชีวิต การศึกษาหนึ่งพบว่าปริมาณเลือด มากกว่าหรือเท่ากับ 30 มิลลิลิตร⁽⁸⁾ พบว่ามีความสัมพันธ์ต่อการเสียชีวิต แต่ในการศึกษานี้พบว่าไม่มีความสัมพันธ์อาจเป็นจำนวนของผู้ป่วยยังไม่เพียงพอเช่นกัน ส่วน BGH และ midline shift มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 เซนติเมตร ไม่มีการศึกษาที่พบว่ามีความสัมพันธ์ต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วย

ข้อเสนอแนะจากการศึกษานี้คือ ในผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 60 ปี หรือมีคะแนน GCS ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 สามารถบอกได้ว่าหลังการผ่าตัดจะมีโอกาสเสียชีวิตมากกว่าผู้ป่วยกลุ่มอื่น ดังนั้นในผู้ป่วยกลุ่มนี้อาจให้คำแนะนำกับญาติให้รักษาด้วยวิธีประคับประคอง

ข้อจำกัดของการศึกษานี้คือ จำนวนของผู้ป่วยในการศึกษามีจำกัด นอกจากนี้ การศึกษานี้ยังขาดปัจจัยเรื่องเวลาตั้งแต่เกิดอาการจนได้รับการรักษา ซึ่งอาจทำให้ผลของการศึกษาเปลี่ยนไปและนำมาพัฒนางานบริการรวมทั้งการประชาสัมพันธ์ได้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปควรเพิ่มจำนวนของผู้ป่วยให้มากขึ้น

สรุป

ผู้ป่วย ICH ที่เข้าสู่กระบวนการการผ่าตัดอย่างรวดเร็ว พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วย ได้แก่ อายุมากกว่า 60 ปี และมีคะแนน GCS ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8

เอกสารอ้างอิง

1. Amenta PS, Morcos JJ. Nonlesional spontaneous intracerebral hemorrhage. In: Winn HC editors. Youmans neurological surgery. 7th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2016. P.3186-97.
2. Rosenthal G, Le Roux DP. Physiologic monitoring for traumatic brain injury. In: Winn HC editors. Youmans neurological surgery. 7th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2016. P.2898-09.
3. van Asxh CJ, Luitse MJ, Rinkel GJ, Van der Tweel I, Algra A, Kljin CJ. Incidence, case fatality, and functional outcome of intracerebral hemorrhage over time, according to age, sex and ethnic origin: a systemic review and meta-analysis. *Lancet Neurol* 2010; 9(2): 167-76.
4. Hemphill III JC, Greenberg SM, Anderson CS, Becker K, Bendok BR. Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2015; 46:2032-60.
5. AL-Khaleb M, Awwad S, Bruning T. Nontraumatic spontaneous intracerebral hemorrhage: baseline characteristics and early outcomes. *Brain and Behavior* 2020; 10:e01512. PMID: 31838785. doi: 10.1002/brb3.1512.
6. Roeder SS, Sprugel MI, Sembill JA, Giede-Jeppe A, Macha K, Madzar D, et al. Influence of the extent of intraventricular hemorrhage on functional outcome and mortality in intracerebral hemorrhage. *Cerebrovasc Dis* 2019;47:245-52.
7. Eslami V, Tahsili-Fahadan P, Rivera-Lara Lucia, Gandhi D, Ali H, Parry-Jones Adrian, et al. Influence of intracerebral hemorrhage location on outcome in patients with severe intraventricular hemorrhage. *Stroke* 2019; 50(7): 1688-95
8. Mahta A, Katz PM, Kamel H, Azizi SA. Intracerebral hemorrhage with intraventricular extension and no hydrocephalus may not increase mortality or severe disability. *Journal of clinical neuroscience* 2016;30:56-9.