บทความพิเศษ

Cerebral resuscitation ในผู้ป่วยที่รอดชีวิตจากการจมน้ำ

อรนุช เกี่ยวข้อง*

Kyokong O. Cerebral resuscitation in near-drowning. Chula Med J 1986 Mar; 30 (3) : 211-219

Near-drowning is a catastrophic condition in which the chrances of survival depend on the amount of cardiac, respiratory and brain injury present. The reported incidence of incapacitating brain-damaged persons, who survive a near-drowning episode, varies from 0-30 percent.[1-5] A simple neurological classification introduced by Conn & Modell[15,16] is used to classify near-drowned victims and to function as a guide to therapeutic measurement. This triage classification includes category A (Awake), category B (Blunted consciousness) and category C (Comatose). The category determination is based on the state of consciousness at a specific time interval, approximating one to two hours after rescue. The patients in category C are most likely to have cerebral morbidity.[7,15] Protection of the brain by "HYPER" therapy (continuous dehydration, controlled hyperventilation, moderate hypothermia, barbiturate coma and continuous muscular paralysis) is therefore recommended in this group of patients.

* ภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ป่วยที่รอดชีวิตจากการจมน้ำ (near-drowning) หมายถึงผู้ป่วยที่จมน้ำและได้รับการช่วยเหลือโดยการปฐมพยาบาลฉุกเฉินจนมีชีวิตอยู่ได้ถึง 24 ชั่วโมง ส่วนใหญ่มักเป็นผู้ป่วยเด็กซึ่งได้รับอุบัติเหตุในน้ำจืด (fresh water) เนื่องจากวิทยาการด้านการแพทย์ได้เจริญรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว และมีการเผยแพร่ความรู้ในหมู่ประชาชนทั่วไปให้เล็งเห็นความสำคัญ เข้าใจและสามารถปฏิบัติการปฐมพยาบาลเบื้องต้นเพื่อช่วยชีวิตผู้ป่วยในกรณีฉุกเฉินได้ทันที ผู้ป่วยเหล่านี้จึงมักจะได้รับการช่วยเหลือกู้ชีวิต (cardiopulmonary resuscitation) โดยการช่วยหายใจแบบ mouth-to-mouth และนวดหัวใจก่อนมาถึงโรงพยาบาล ถ้าการกู้ชีวิตนั้นกระทำอย่างมีประสิทธิภาพผู้ป่วยก็จะมีชีวิตรอดอยู่ได้ แต่สิ่งหนึ่งที่น่าวิตกคือสภาพการทำงานของสมองอาจไม่กลับคืนเป็นปกติถ้ามีการขาดออกซิเจนเป็นเวลานานเกินไป ทำให้ผู้ป่วยต้องอยู่ในสภาพพิการ ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ กลายเป็นทุกขเวทนาและเป็นภาระแก่ครอบครัวและสังคมอย่างยิ่ง ด้วยเหตุนี้การทำ cerebral resuscitation เพื่อช่วยให้การทำงานของสมองกลับคืนสู่ภาพปกติภายหลังการขาดออกซิเจนน่าจะกระทำหลังจากที่กู้ชีวิตผู้ป่วยไว้ได้สำเร็จแล้ว โดยกระทำร่วมไปกับการรักษาพยาธิสภาพอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นในผู้ป่วย เช่น พยาธิสภาพของปอด ระบบไหลเวียนของโลหิต การแตกของเม็ดเลือดแดง (hemolysis) และอื่น ๆ ซึ่งจะไม่กล่าวถึงในที่นี้

ปัจจัยที่มีผลต่อการฟื้นของสมอง

ผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยเหลือให้รอดชีวิตจากการจมน้ำส่วนหนึ่งจะมีความพิการทางสมองเหลืออยู่ ตามที่มีรายงานในวารสารทางการแพทย์มีอัตราแตกต่างกันตั้งแต่ 0 ถึง 30 เปอร์เซ็นต์[1-5] ปัจจัยที่มีผลต่อการฟื้นของสมองมีอยู่ 5 ประการ[5-7] คือ

1. ลักษณะทางสรีระวิทยา (Physiological characteristics)

ความแตกต่างของบุคคล อายุ และเพศ ทำให้มีความทนต่อการขาดออกซิเจนไม่เท่ากัน นอกจากนี้ diving reflex[8,9,10] ก็อาจมีส่วนทำให้สมองฟื้นตัวดีขึ้นภายหลังจากการจมน้ำ diving reflex นี้เป็น neurogenic reflex ซึ่งจะปรากฏเด่นชัดในเด็กเล็ก กระตุ้นได้โดยความกลัวและน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำ ๆ (ต่ำกว่า 20°C) เมื่อหน้าของผู้ป่วยจมลงในน้ำเย็นจะมีการกระตุ้นให้เกิด reflex นี้ ทำให้โลหิตที่ไหลเวียนในร่างกายส่วนใหญ่ผันจากอวัยวะอื่น ๆ ไปสู่หัวใจและสมอง โดยจะมี profound bradycardia ร่วมไปด้วย ดังนั้นแม้ว่าจะมีการหยุดของหัวใจหลังจากนั้น เมื่อผู้ป่วยได้รับการช่วยเหลือก็อาจมีการฟื้นของสมองเป็นปกติได้

2. Immersion hypothermia

เมื่อผู้ป่วยจมในน้ำจืดที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าร่างกาย อุณหภูมิกายของผู้ป่วยจะลดต่ำลงเรื่อย ๆ และจะลดลงเร็วถ้าน้ำนั้นเย็นจัด (≤ 5°C) หรือมีการเคลื่อนไหวของร่างกาย เช่น การว่ายน้ำซึ่งทำให้หลอดเลือดในกล้ามเนื้อลายขยายตัว และมีการสูญเสียความร้อนจากร่างกายมากขึ้น การเกิด hypothermia นี้มีกลไกการเกิดเป็น 2 อย่าง คือเป็น surface cooling ซึ่งพบว่าเกิดได้เร็วในเด็กเล็ก ๆ เนื่องจากมี surface area กว้างเมื่อเทียบกับน้ำหนักตัว และมี cutaneous fat ทำหน้าที่เป็น insulator น้อย กลไกอีกแบบหนึ่ง คือ core cooling[7] ซึ่งเกิดจากการกลืนน้ำหรือสำลักน้ำเข้าไปในปอด และมีการดูดซึมของน้ำเข้าสู่หลอดเลือด กลไกแบบหลังนี้ทำให้อุณหภูมิกายลดลงอย่างรวดเร็วจนแทบไม่น่าเชื่อ การเกิด immersion hypothermia ก่อนที่ผู้ป่วยจะจมลงในน้ำหรือก่อนที่หัวใจจะหยุดเต้นอาจช่วยปกป้องให้สมองสามารถกลับคืนสู่สภาพ

เติมได้หลังจากได้รับการช่วยเหลือขึ้นจากน้ำแล้ว

3. ระยะเวลาที่จมอยู่ในน้ำ (duration of submersion)

ส่วนมากจะบอกระยะเวลาแน่นอนที่ผู้ป่วยจมในน้ำได้ยาก เนื่องจากความตื่นเต้นตกใจของผู้เห็นเหตุการณ์หรือความชุลมุนในการให้ความช่วยเหลือ เป็นเหตุให้การกะประมาณเวลาผิดพลาดได้มาก โดยทั่วไปแล้วระยะเวลายิ่งสั้นผู้ป่วยยิ่งมีโอกาสฟื้นตัวได้ดี Conn และคณะพบว่าผู้ป่วยที่จมในน้ำอุ่นจะมีการฟื้นตัวได้เต็มที่ถ้ามีระยะเวลาที่จมน้ำไม่เกิน 4-5 นาที ส่วนผู้ที่จมในน้ำเย็นอาจมีระยะเวลาได้นานกว่าคือ 10-20 นาที[5,6,7] นอกจากนี้ยังมีรายงานที่พบว่าผู้ป่วยสามารถฟื้นตัวโดยไม่มีความพิการทางสมองเลยหลังจากที่จมอยู่ใต้น้ำที่เย็นจัดนานถึง 22 นาที[11] และ 40 นาที[12] ด้วยเหตุนี้การใช้ระยะเวลาที่ผู้ป่วยจมอยู่ใต้น้ำเพียงอย่างเดียวเป็นสิ่งทำนายถึงระดับการฟื้นตัวของสมองหรือใช้เป็นเครื่องตัดสินว่าควรจะทำการรักษาผู้ป่วยต่อไปหรือไม่ย่อมเกิดความผิดพลาดได้

4. การกู้ชีวิตเบื้องต้น (Initial resuscitation)

เมื่อผู้ป่วยได้รับการช่วยเหลือขึ้นจากน้ำควรทำการกู้ชีวิตในทันที โดยทำการช่วยหายใจแบบ mouth-to-mouth และนวดหัวใจแบบ closed chest massage ซึ่งถ้าทำได้อย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยให้สมองซึ่งถูกทำลายจากการขาดออกซิเจนชั่วคราวมีโอกาสคืนสู่สภาพปกติหรือใกล้เคียงปกติโดยมีความพิการน้อยที่สุด การกู้ชีวิตดังกล่าวควรทำติดต่อกันตลอดเวลาจนกว่าจะส่งผู้ป่วยถึงโรงพยาบาล เมื่อผู้ป่วยถึงโรงพยาบาลก็ควรได้รับการช่วยชีวิตต่อไปจนกว่าระบบการไหลเวียนของโลหิตและการหายใจกลับคืนมา หรือเมื่อสามารถวินิจฉัยได้แน่นอนว่ามี cerebral death แล้ว ในกรณีที่อุณหภูมิของผู้ป่วยอยู่ในระดับปกติ (normothermia) ถ้าได้รับการกู้ชีวิตที่ถูกต้องเป็นเวลานานเกิน 15-20 นาทีโดยไม่ได้ผล โอกาสที่สมองจะฟื้นเป็นปกติย่อมเป็นไปได้ยาก แต่ถ้าผู้ป่วยอยู่ในสภาวะ hypothermia ควรจะทำให้อุณหภูมิขึ้นถึง 30°C ก่อนที่จะให้การวินิจฉัย เพราะในขณะที่มี hypothermia การกู้ชีวิตอาจไม่ได้ผล แต่สมองจะได้รับการปกป้องจากภาวะ hypothermia[13,14] ดังนั้นเมื่อได้ทำการกู้ชีวิตติดต่อกันนาน 1-2 ชั่วโมงโดยไม่ได้ผลและผู้ป่วยมีอุณหภูมิกายเกิน 30°C จึงให้การวินิจฉัยว่ามี cerebral death และหยุดให้การช่วยเหลือได้

5. การรักษาผู้ป่วยใน intensive care unit

เมื่อผู้ป่วยได้รับการช่วยเหลือจนหัวใจเริ่มเต้น การไหลเวียนของโลหิตคืนสู่ปกติและมีการหายใจเพียงพอแล้ว ควรส่งผู้ป่วยไปยัง intensive care unit เพื่อทำการรักษาต่อไป

การรักษาผู้ป่วยใน intensive care unit นั้นส่วนใหญ่จะเพ่งเล็งถึงระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบการหายใจ และที่สำคัญที่สุดคือการทำ cerebral resuscitation เพื่อช่วยให้ผู้ป่วยรอดชีวิตโดยมีสภาพการทำงานของสมองใกล้เคียงปกติมากที่สุด

Neurological classification of near-drowning

ดังที่กล่าวแล้วว่าจุดมุ่งหมายสำคัญประการหนึ่งในการรักษาผู้ป่วย near-drowning คือการช่วยให้ผู้ป่วยมีการทำงานของสมองกลับเป็นปกติเพื่อมีชีวิตอยู่ในสังคมได้เหมือนเดิม จึงควรมีแนวทางที่จะดำเนินการรักษาต่อไปหลังจากที่ได้ช่วยกู้ชีวิตในเบื้องต้นแล้ว แนวทางดังกล่าวจะทำได้โดยการประเมินสภาพของสมองและระดับความรู้สึกตัวของผู้ป่วยเสียก่อน Conn และ Modell[15,16] ได้แบ่งผู้ป่วย near-drowning ออกเป็น 3 กลุ่มตามความรุนแรงของอาการแสดงทางสมองที่ตรวจพบภาย

ในเวลา 1-2 ชั่วโมงหลังจากช่วยผู้ป่วยขึ้นจากน้ำ (ตารางที่ 1) และกำหนดแนวการรักษาที่แตกต่างกัน ตามความมากน้อยของพยาธิสภาพ[6,7,15]

Table 1. Postsubmersion neurological classification[7]

Category	Description	Glascow coma scale
A (Awake)	Alert, fully conscious	15
B (Blunted)	Obtunded, stuporous but rousable; purposeful response to pain; normal respirations.	10-13
C (Comatose)	Comatose, not rousable; abnormal response to pain; abnormal respirations.	
C subcategories		
C_1 (Decorticate)	Flexion response to pain, Cheyne-Strokes respiration.	5
C_2 (Decerebrate)	Extension response to pain, central hyperventilation.	4
C_3 (Flaccid)	No response to pain, apneustic or "cluster" breathing.	3
C_4 (Deceased?)	Flaccid, apneic, no detectable circulation	<3

แนวทางการรักษา

– Category A (Awake)

ผู้ป่วยเหล่านี้จะรู้สึกตัวดี มี asphyxial injury เพียงเล็กน้อย แต่ต้องรับไว้ในโรงพยาบาลเพื่อเฝ้าดูอาการต่อไปเพราะอาจมีการเปลี่ยนแปลงของอาการทางระบบประสาทหรืออาการทางปอดเกิดขึ้นภายหลังได้ ควรทำการซักประวัติ ตรวจร่างกาย และตรวจทางห้องปฏิบัติการตามปกติร่วมกับตรวจ arterial blood gases และ serum electrolytes ตรวจเพาะเชื้อจากเลือดและลำคอ ตรวจภาพถ่ายรังสีของปอด และให้การรักษาตามอาการ หลังจากเฝ้าดูอาการนาน 12-24 ชั่วโมงแล้ว ให้ตรวจร่างกายและประเมินโดยละเอียดอีกครั้งหนึ่งก่อนส่งผู้ป่วยกลับบ้านโดยให้มีการ follow-up ใน 1-2 วัน เพื่อตรวจหาภาวะแทรกซ้อน เช่นการติดเชื้อในปอดจากการสำลักน้ำหรือเศษอาหารเข้าไป

– Category B (Blunted consciousness)

ผู้ป่วยกลุ่มนี้อยู่ในสภาวะ semi-conscious จากการมี asphyxia มากกว่ากลุ่มแรก แต่ยังมี pupillary reaction และ purposeful response ต่อความเจ็บปวด ผู้ป่วยเหล่านี้ควรได้รับการดูแลใกล้ชิดและเฝ้าดู respiratory และ circulatory parameter ภายใน 24 ชั่วโมงแรก รวมทั้งตรวจระดับความรู้สึกตัวและอาการแสดงที่บ่งถึงการเลวลงของสภาพทางสมองด้วย

การรักษาผู้ป่วยในกลุ่มนี้ นอกเหนือจากการรักษาเหมือนในกลุ่ม category Aแล้ว ควรให้การรักษาเพิ่มเติมเพื่อป้องกันหรือลด intracranial

hypertension โดยให้ยาขับปัสสาวะ ลดจำนวน fluid ที่ให้ (เหลือเพียงครึ่งหนึ่งของ maintenance requirement) เพิ่มเปอร์เซ็นต์ของ inspired oxygen (≥ 60 เปอร์เซ็นต์) และรักษาระดับอุณหภูมิกายให้เป็นปกติจนกว่าผู้ป่วยจะรู้สึกตัวดี ผู้ป่วยกลุ่มนี้มักจะต้องอยู่ใน intensive care unit นานกว่ากลุ่มแรก เนื่องจากมีอัตราการเกิด pulmonary aspiration สูงกว่า แต่ส่วนมากมักจะรักษาหายเป็นปกติได้ อาการที่ชี้บอกไปในทางที่เลวลงคืออาการที่บ่งถึงการขาดออกซิเจนอย่างรุนแรงได้แก่ intractable metabolic acidosis, prolonged resuscitation หรือ gross pulmonary edema ถ้ามีอาการแสดงเหล่านี้ร่วมกับ progressive neurologic depression ควรจะจัดผู้ป่วยให้อยู่ใน category C และให้การรักษาต่อไป

ผู้ป่วยใน category A และ B มักมี complete recovery[7,15] ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องทำ aggressive cerebral resuscitation

– Category C (Comatose)

ผู้ป่วยกลุ่มนี้มี asphyxia อย่างรุนแรง อยู่ในสภาพ coma และมี abnormal response ต่อความเจ็บปวด มีrespiratory pattern ผิดปกติผู้ป่วยในกลุ่มนี้ยังแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มย่อยตามระดับของ coma และ clinical responses (ตารางที่ 1) โดยจะมี prognosis เลวลงตามลำดับ

ผู้ป่วยที่จัดอยู่ใน category C ควรทำ aggressive cerebral resuscitation เพื่อช่วยลดความพิการทางสมอง จุดมุ่งหมายหลักในการทำ cerebral salvage นี้ก็เพื่อพิทักษ์ cell ของสมองที่ยังมีชีวิต แต่ไม่สามารถทำหน้าที่ได้ตามปกติ และป้องกันการเพิ่มของ intracranial pressure (ICP) อันเป็นผลจากการบวมของสมองซึ่งอาจทำให้ cell ของสมองเสียไปอย่างถาวรได้

Conn และคณะได้รายงานถึงการทำ cerebral salvage ในผู้ป่วยกลุ่ม C โดยเรียกว่า "HYPER" therapy[5,6,7,15] ซึ่งเป็น acronym ที่ได้จากอาการของผู้ป่วยที่ตรวจพบขณะมาถึงโรงพยาบาลได้แก่ hyper-hydrated, hyper-ventilating, hyper-pyrexia, hyper-excitability และ hyper-rigidity โดยเริ่มให้การรักษาดังกล่าวหลังจากผู้ป่วยมีสภาพการไหลเวียนของโลหิตอยู่คงตัวเป็นเวลาถึง 1 ชั่วโมงแล้ว

"HYPER" therapy

1. Hyperhydration (H)

เกิดจากการกลืนหรือสำลักน้ำเข้าไปในปอด ร่วมกับการให้ intravenous fluid และ sodium bicarbonate ขณะที่ทำการกู้ชีวิต ทำให้ผู้ป่วยอยู่ในภาวะ hyperhydration และเกิดมี leakage ของ fluid ดังกล่าวผ่านผนัง capillaries ที่ถูกทำลายไปคั่งอยู่ในปอดและสมอง

การรักษาควรเพ่งเล็งทั้งที่ปอดและสมอง เพราะการเกิด fluid คั่งในปอดเป็นเหตุให้การแลกเปลี่ยนก๊าซเสียไป เกิดภาวะ hypoxia และ hypercapnia ทำให้พยาธิสภาพทางสมองเลวลงไปอีก ดังนั้นควรให้การรักษาด้วย intermittent positive pressure ventilation (IPPV) ร่วมกับ positive end expiratory pressure (PEEP) โดยให้ inspired oxygen concentration สูงพอที่จะได้ระดับ arterial oxygen tension ประมาณ 150 ม.ม. ปรอทหรือสูงกว่า และทำการตรวจ blood gases เป็นระยะ ๆ ร่วมกับการถ่ายภาพรังสีปอด ตรวจเพาะเชื้อในเลือดและ trachea ทุกวัน การให้ prophylactic antibiotics ยังไม่มีข้อสรุปแน่นอนในส่วนที่เกี่ยวกับสมองซึ่งอาจมีการบวมน้ำและมีการเพิ่มของ intracranial pressure (ICP) ให้คอยตรวจดูโดยวัด ICP ด้วย Richmond screw

หรือ intraventricular catheter เพื่อให้การวินิจฉัยได้โดยเร็วก่อนที่จะสายเกินแก้

สำหรับภาวะ hyperhydration ให้ทำการรักษาทันทีที่ผู้ป่วยเริ่ม stable โดยให้ furosemide เข้าหลอดเลือด 0.5-1 ม.ก.ต่อน้ำหนักตัว 1 ก.ก. และให้ซ้ำได้จนกว่าจะมี adequate diuresis นอกจากนี้ควรจำกัด fluid ที่ให้เหลือ เพียง $\frac{1}{3}-\frac{1}{2}$ เท่าของ maintenance requirement จนกว่า cerebral compliance จะกลับปกติหรือผู้ป่วยมีสติกลับคืนมา หรือเมื่อมีอาการแสดงและผลทางห้องปฏิบัติการแสดงถึงภาวะ dehydration จากนั้นควรควบคุมให้มีความสมดุลย์ของ fluid ในร่างกาย และตรวจดู ECG, central venous pressure, blood pressure รวมทั้ง pulmonary capillary wedge pressure, cardiac index และ blood volume ถ้าสามารถทำได้

2. Hyperventilation (Y)

ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะสำลักน้ำและสิ่งแปลกปลอมหรือเศษอาหารเข้าไปในปอด การสำลักน้ำเข้าไปทำให้ surfactant ถูกชะออกไปจากผนัง alveoli เป็นเหตุให้เกิดพยาธิสภาพที่ปอดเป็นแบบ respiratory distress syndrome[1] ทำให้ lung compliance ลดลง มี tachypnea อย่างรุนแรงและมีการเพิ่ม work of breathing, oxygen consumption และ pulmonary shunting ทำให้เกิด hypoxia ร่วมกับ hypocapnia

การรักษาทำโดยให้ IPPV ร่วมกับ PEEP (5-10 ม.ม.ปรอท) ให้ระดับของ PaO_2 สูงประมาณ 150 ม.ม.ปรอท และระดับของ $PaCO_2$ อยู่ที่ 30 ม.ม.ปรอทเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิด cerebral vasoconstriction จากภาวะ hypocapnia และ excessive cerebral blood flow จาก hypercapnia ซึ่งจะเป็นผลเสียต่อสมองทั้งสิ้น ในกรณีที่มี ICP สูงขึ้นอย่างกระทันหันให้ทำการ hyperventilation ชั่วคราวจนกว่า ICP จะลดลงตามเดิม

3. Hyperpyrexia (P)

เดิมได้แนะนำให้ลดอุณหภูมิผู้ป่วยให้อยู่ในระดับ 30 ± 1°C เพื่อลด oxygen requirement ของร่างกายและสมอง แต่ในระยะหลังนี้พบว่าการที่มี hypothermia เป็นเวลานาน ๆ จะเกิด neutropenia และ immune suppression[18] ซึ่งเป็นผลร้ายต่อผู้ป่วย จึงแนะนำให้คงอุณหภูมิผู้ป่วยไว้ที่ระดับปกติโดยใช้ cooling mattress ร่วมกับการให้muscle relaxant ในกรณีที่ ICP สูงและไม่สามารถควบคุมได้โดยวิธีการรักษาอื่น ๆ ก็ให้ลดอุณหภูมิผู้ป่วยลงเป็น 30 ± 1°C ในการลดอุณหภูมินี้อาจให้ chlorpromazine 5-25 ม.ก. ฉีดเข้าหลอดเลือดทุก 8 ชั่วโมงเพื่อให้มี vasodilatation และป้องกัน shivering ที่อาจเกิดขณะลดอุณหภูมิผู้ป่วยลง

4. Hyperexcitability (E)

ผู้ป่วยที่มี brain damage โดยเฉียบพลันมักมีการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติ มี flexor และ extensor spasm อาจพบว่ามีอาการชักด้วย อาการเหล่านี้ควบคุมได้ด้วย sedation และ muscle relaxant มีรายงานสนับสนุนว่า barbiturate ในขนาดสูง ๆ สามารถลดการทำลายของสมองที่เกิดจากการขาดออกซิเจน[14] เข้าใจว่ายานี้มีผลในการลด intracranial pressure โดยทำให้มี cerebral vasoconstriction และลด cerebral oxygen consumption แต่กลไกที่แน่นอนยังสรุปไม่ได้ขนาดของ barbiturate ที่ให้คือ phenobarbital ให้เข้าหลอดเลือด 50 ม.ก. ต่อน้ำหนักตัว 1 ก.ก.ในวันแรกโดยแบ่งให้ 3 ครั้ง และในวันที่ 2, 3 และ 4 ให้ 25 ม.ก. ต่อน้ำหนักตัว 1 ก.ก.ต่อวัน แบ่งให้วันละ 3 ครั้งเช่นกัน ทั้ง

นี้มีจุดประสงค์ให้มีระดับ barbiturate ในเลือดสูงถึง 50-75 ม.ก.ต่อลิตร

การให้ steroid ยังไม่มีข้อสรุปแน่นอน บางรายงานว่าไม่ได้ผลในการรักษาพยาธิสภาพของปอดใน fresh water drowning[19] แต่อาจได้ผลในแง่การป้องกันการเพิ่มของ ICP และช่วยให้ cerebral compliance ดีขึ้น[17] ขนาดที่ใช้คือ dexamethasone ด้วย loading dose 0.2 ม.ก.ต่อน้ำหนักตัว 1 ก.ก. ตามด้วย 0.1 ม.ก. ต่อน้ำหนักตัว 1 ก.ก. ทุก 6 ชั่วโมง

5. Hyper-rigidity (R)

เป็นอาการแสดงของ intracranial hypertension นอกจากนี้การให้ผู้ป่วยนอนศีรษะต่ำและการดูดเสมหะอาจเป็นการกระตุ้นให้ ICP สูงมากจนเป็นอันตรายได้ ดังนั้นจึงควรทำการควบคุมการหายใจเพื่อลด ICP และให้มี complete paralysis โดยให้ muscle relaxant เช่น pancuronium ในขนาด 0.1 ม.ก.ต่อน้ำหนักตัว 1 ก.ก. ทุกชั่วโมง เพื่อหยุดการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยไว้ตลอดเวลาที่ทำการรักษาอยู่ (2-4 วัน)

ระหว่างที่ทำการรักษาด้วย "HYPER" protocol นี้ให้ monitor การเปลี่ยนแปลงของสมองโดยดู pupillary size และ reaction ร่วมกับการ monitor ICP ตลอดเวลา และควรทำ EEG เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงและ barbiturate effect ถ้า ICP สูงขึ้นเป็นครั้งคราว (≥ 20-25 ม.ม.) โดยมีการกระตุ้นหรือไม่มีการกระตุ้นร่วมด้วยก็ตาม ให้ thiopentone เข้าหลอดเลือดในขนาด 3-5 ม.ก. ต่อน้ำหนักตัว 1 ก.ก. นอกจากนี้อาจให้ mannitol เป็นครั้งคราวถ้าจำเป็น กรณีที่สงสัยว่ามี spaceoccupying lesion ก็ให้ส่งตรวจ CAT scan

สำหรับความเห็นของผู้เขียน การรักษาดังกล่าวมาแล้วนี้อาจดัดแปลงเพื่อนำมาใช้ในประเทศเราได้โดยตัดขั้นตอนบางอย่างที่ยุ่งยากออก ในโรงพยาบาลที่มีความพร้อมในการรักษาผู้ป่วยหนักก็น่าจะกระทำได้แม้ว่าจะไม่สามารถทำการตรวจวัด parameter บางอย่างที่ยุ่งยากได้ ทั้งนี้อาจดัดแปลงขั้นตอนในการรักษาเป็นดังต่อไปนี้

1) จำกัดปริมาณ fluid maintenance ของร่างกายและให้ยาขับปัสสาวะ

2) ควบคุมการหายใจของผู้ป่วยโดยให้ยาหย่อนกล้ามเนื้อร่วมด้วย และให้ปริมาณของ inspired oxygen อยู่ระหว่าง 50-60 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตรไทดัล 7-10 ม.ล.ต่อน้ำหนักตัว 1 กก. และอัตราการหายใจ 12-15 ครั้งต่อนาที การกำหนดดังกล่าวนี้มักจะได้ปริมาณออกซิเจนเพียงพอถ้าไม่มีพยาธิสภาพที่รุนแรงของปอด และมักจะได้ระดับ PCO_2 ต่ำกว่าปกติเล็กน้อย เป็นการช่วยลด ICP ลงได้

3) รักษาระดับอุณหภูมิกายให้ปกติ โดยการเช็ดตัว ใช้น้ำแข็งประคบบริเวณศีรษะและให้ยาลดไข้

4) ให้ยา phenobarbital เข้าหลอดเลือดในขนาดที่กล่าวข้างต้น

5) หลีกเลี่ยงการกระทำใด ๆ ที่ส่งเสริมให้เกิดการเพิ่มของ ICP โดยให้ผู้ป่วยนอนศีรษะสูงประมาณ 30 องศา และไม่ควรมีการงอพับบริเวณคอเพื่อช่วยให้การไหลเวียนของโลหิตจากสมองเป็นไปได้สะดวก ระมัดระวังการเกิดการอุดตันของทางเดินหายใจ การดูดเสมหะซึ่งอาจทำให้มีการเพิ่มของ ICP อย่างรุนแรงให้กระทำในระยะเวลาสั้น ๆ และทำในขณะที่ผู้ป่วยมี muscular paralysis เต็มที่ นอกจากนี้ยังควรให้ออกซิเจน 100 เปอร์เซ็นต์เป็นเวลา 3-5 นาทีก่อนและหลังการดูดเสมหะ

การหยุดการรักษา

เชื่อว่าการรักษาแบบ "HYPER" therapy เป็นเวลา 4 วันน่าจะเพียงพอสำหรับการควบคุม cerebral edema[6,7,15] หลังจากนั้นควรเริ่มหยุดการรักษาตามลำดับโดยหยุดการให้ hypothermia และรอให้อุณหภูมิสูงขึ้นจนเท่าปกติ ถ้าไม่มีการเพิ่มของ ICP จึงลด hyperventilation ลงช้า ๆ ให้ $PaCO_2$ สูงขึ้นในอัตรา 2-3 ม.ม.ปรอทต่อชั่วโมง ถ้า $PaCO_2$ สูงถึง 40 ม.ม.ปรอทโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงของอาการหรือ ICP ให้หยุด muscle relaxant และรอจนผู้ป่วยฟื้นคืนสติ ซึ่งอาจใช้เวลา 1-4 วัน ในกรณีที่จำเป็นอาจกลับไปให้การรักษาต่อไปอีกได้ตามต้องการ

สรุป

ผู้ป่วย near-drowning ซึ่งได้รับการกู้ชีวิตไว้ทันอาจจะมีชีวิตอยู่รอดได้โดยมีส่วนหนึ่งของผู้ป่วยมีความพิการทางสมองเหลืออยู่ อาการแสดงทางสมองที่ตรวจพบภายในเวลา 1-2 ชั่วโมงหลังจากผู้ป่วยได้รับการช่วยเหลือจากน้ำ จะเป็นเครื่องบ่งชี้ถึง prognosis ของผู้ป่วย ผู้ป่วยที่มีอาการหมดสติ (category C ของ neurological classification) เป็นผู้ป่วยที่มีอัตราการเกิดความพิการสูง และควรได้รับการทำ aggressive treatment "HYPER therapy" (ได้แก่ mild dehydration, controlled hyperventilation, induced moderate hypothermia หรือ normothermia, barbiturate coma และ skeletal muscular paralysis) โดยทำติดต่อกันเป็นเวลา 4 วัน การรักษานี้เชื่อว่าจะช่วยให้ผู้ป่วยมี cerebral recovery ได้ดีขึ้น และอาจนำไปประยุกต์ใช้ในผู้ป่วยที่มี cerebral injury เนื่องจากการขาดออกซิเจนจากสาเหตุอื่น ๆ ได้ด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ Professor A.W. Conn และ Dr. G.A. Barker ที่ได้ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ของท่าน อีกทั้งให้เอกสารเพื่อการศึกษาเพิ่มเติมแก่ผู้เขียนในระหว่างที่เป็น Fellow ทางด้าน Pediatric intensive care ที่ Hospital for sick children, Toronto, Ontario ประเทศ Canada

อ้างอิง

1. Peterson B. Morbidity of childhood near-drowning. Pediatrics 1977 March ; 59 (3) : 364-370
2. Pearn JH, Nixon J, Wilkey I. Fresh-water drowning and near-drowning accidents involving children : a five-year total population study. Med J Aust 1976 Dec 18-25 ; 2 (25-26) : 942-946
3. Pearn JH, Bart RD Jr, Yamaoka R. Neurologic sequelae after childhood near-drowning : a total population study from Hawaii. Pediatrics 1979 Aug ; 64 (2) : 187-191
4. Modell JH, Graves SA, Ketover A. Clinical course of 91 consecutive near-drowning victims. Chest 1976; Aug 70 (2) : 231-238
5. Conn AW, Edmonds JF, Barker GA. Near-drowning in cold fresh water : current treatment regimen. Can Anaesth Soc J 1978 Oct; 25 (4) : 259-265
6. Conn AW, Edmonds JF, Barker GA. Cerebral resuscitation in near-drowing. Pediatr Clin North Am 1979 ; Aug 26 (3) : 691-701

7. Conn AW, Barker GA. Fresh water drowning and near-drowning-n update. Can Anaesth Soc J 1984 May ; 31 (3 pt 2) : S 38-S44
8. Drowning and the diving reflex. Can Med Assoc J 1973 May 19 ; 108 : 1209
9. Gooden BA. Drowning and the diving reflex in man. Med J Aust 1972 Sep 9 ; 2 (11) : 583-586
10. Hunt PK. Effect and treatment of diving reflex. Can Med Assoc J 1974 Dec 21 ; 111 (12) : 1330-1331
11. Kvittingen TD, Naess A. Recovery from drowning in fresh water. Br Med J 1963 May 18; 1 (5341) : 1315-1317
12. Siebke H, Rod T, Breivik H. Survival after 40 minutes, submersion without cerebral sequelae. Lancet 1975 Jun 7 ; 1 (7919) : 1275-1277
13. Kramer RS, Sanders AP, Lesaga AM, Woodhall B, Sealy WC. The effect of profound hypothermia on preservation of cerebral ATP content during circulatory arrest. J Thorac Cardiovasc Surg 1968 Nov ; 56 (5) : 699-709
14. Smith AL. Barbiturate protection in cerebral hypoxia. Anesthesiology 1977 Sep ; 47 (3) : 285-293
15. Conn AW, Montes JE, Barker GA, Edmonds JF. Cerebral salvage in near-drowning following neurological classification by triage. Can Anaesth Soc J 1980 May ; 27 (3) : 201-210
16. Modell JH, Graves SA, Kuck EJ. Near-drowning : correlation of level of consciousness and survival. Can Anaesth Soc J 1980 May ; 27 (3) : 211-215
17. Batzdorf U. The management of cerebral edema in pediatric practice. Pediatrics 1976 Jul ; 58 (1) : 78-87
18. Doherty P, Bohn D, Biggar D. Hypothermia and neutrophil dysfunction : clinical and experimental observation. Abstracts-presented at the Society of Critical Care Medicine annual meeting. May 29-June 2, 1984. Crit Care Med 1984 ; 12 (3) : 223
19. Calderwood HW, Modell JH, Ruiz BC. The ineffectiveness of steroid therapy for treatment of fresh-water near-drowning. Anesthesiology 1975 Dec ; 43 (6) : 642-650

จุฬาลงกรณ์เวชสารได้รับต้นฉบับเมื่อวันที่ 13 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2528