



แนวทางการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บจากแมงกะพรุนพิษโดยเฉพาะแมงกะพรุนกล่อง

(Protocol: Expert opinions on jellyfish envenomation especially box jellyfish envenomation)

โดย

คณะกรรมการด้านสัตว์ทะเลมีพิษ

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

กรมแพทย์ทหารเรือ

คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รายชื่อคณะกรรมการและคณะทำงาน

ศ.ดร.พญ.ลักขณา ไทยเครือ	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	กรรมการ
ดร.พญ.พจมาน ศิริอารยาภรณ์	กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข	กรรมการ
พญ.โมนैया พฤทธิภาพย์	กระทรวงสาธารณสุข	กรรมการ
น.อ.นพ.ธนชวัฒน์ ชัยกุล	กรมการแพทย์ทหารเรือ	กรรมการ
ศ.นพ.วินัย วนานุกูล	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี	กรรมการ
รศ.พญ.สาทรिया ตระกูลศรีชัย	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี	กรรมการ
ผศ.นพ.สหภูมิ ศรีสุมะ	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี	กรรมการ
ดร.พญ.นวลกันยา สถิรพงษ์สุทธิ	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี	กรรมการ และเลขานุการ

การดำเนินการจัดทำแนวทางการดูแลและรักษาผู้บาดเจ็บจากแมงกะพรุนพิษ โดยเฉพาะแมงกะพรุนกล่อง

คณะกรรมการด้านสัตว์ทะเลมีพิษ ผู้เชี่ยวชาญสาขาพิษวิทยาและเวชศาสตร์ทางทะเล ได้ร่วมกันดำเนินการจัดทำแนวทางการดูแลและรักษาผู้บาดเจ็บจากแมงกะพรุนพิษ โดยเฉพาะแมงกะพรุนกล่องนี้เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติในประเทศไทย โดยมีการประชุมร่วมกันจัดทำแนวทางการดูแลและรักษาฉบับร่าง และมีการทบทวนโดยคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญพิษวิทยา และเวชศาสตร์ทางทะเล จากนั้นส่งให้สมาคมวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (external review) ได้แก่ สมาคมพิษวิทยาคลินิก วิทยาลัยแพทย์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขแนวทางตามคำแนะนำแล้วจึงจัดทำเป็นแนวทางการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บจากพิษแมงกะพรุน โดยเฉพาะแมงกะพรุนกล่องฉบับนี้เพื่อเผยแพร่ต่อไป

เมื่อมีการเผยแพร่และใช้แนวทางการดูแลและรักษาแล้ว ควรมีการติดตาม ประเมิน และทบทวนเพื่อปรับปรุงอย่างเหมาะสมต่อไปในอนาคต

ในช่วงกว่าสิบปีที่ผ่านมา มีรายงานการบาดเจ็บและเสียชีวิตจากแมงกะพรุนพิษ โดยเฉพาะแมงกะพรุนกล่อง หลายราย จากการเก็บข้อมูลของกองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค และคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ร่วมกับการศึกษาของสถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน ทั้งนี้สามารถพบแมงกะพรุนกล่องที่มีพิษร้ายแรงได้เกือบทุกจังหวัดชายทะเล ทั้งฝั่งอ่าวไทยและฝั่งอันดามัน

การปฐมพยาบาล การช่วยเหลือดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน รวมถึงการให้การรักษาพยาบาลที่เหมาะสมนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง

แนวทางการดูแลรักษาประกอบด้วย การวินิจฉัย แนวทางการช่วยเหลือดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล การดูแลรักษาในห้องฉุกเฉินและการรับผู้ป่วยเข้าดูแลในโรงพยาบาล

การวินิจฉัยการบาดเจ็บจากแมงกะพรุนพิษ โดยเฉพาะแมงกะพรุนกล่อง

เนื่องจากการจับตัวแมงกะพรุนที่เป็นสาเหตุนั้นค่อนข้างยาก ทำให้การจำแนกชนิดของแมงกะพรุนที่เป็นเหตุของการบาดเจ็บส่วนใหญ่ไม่สามารถทำได้ ดังนั้นการวินิจฉัยจึงต้องอาศัยประวัติ ข้อมูลการเชื่อมโยงทางระบาดวิทยา อาการ และลักษณะอาการแสดงเป็นหลัก ทั้งนี้อาจจำแนกสปีชีส์หรือชั้นของแมงกะพรุนกล่องได้หากมีเนื้อเยื่อโดยเฉพาะหนวดแมงกะพรุนติดอยู่บนผิวหนังของผู้ได้รับบาดเจ็บ การตรวจพิสูจน์กระเปาะพิษจากหนวดจะช่วยระบุชั้น (Class) อันดับ (Order) ของแมงกะพรุนพิษ การตรวจด้วยเทคนิคทางชีวโมเลกุลจะช่วยระบุสปีชีส์ (Species) และจะช่วยในการยืนยันการวินิจฉัย

การปฐมพยาบาลและรักษาเบื้องต้นไม่จำเป็นต้องทราบชนิดของแมงกะพรุนพิษ
แนวทางการดูแลรักษาจะใช้เมื่อ

- สงสัยการบาดเจ็บจากแมงกะพรุนกล่อง หรือ แมงกะพรุนพิษ
- มีประวัติหมดสติฉับพลันหลังมีกิจกรรมสัมผัสน้ำทะเลร่วมกับมีรอยแผลที่ผิวหนัง

การบริการการแพทย์ฉุกเฉิน/การดูแลก่อนถึงโรงพยาบาล (EMS/Prehospital Care)

Scene safety/PPE

ถ้าบาดเจ็บหมดสติไม่หายใจ หรือไม่มีชีพจร ให้ทำการช่วยฟื้นคืนชีพตามหลัก CPR ทันที (Standard resuscitative BLS/ALS care)

ABCDE*

(*E: ใช้การตัดเสื้อผ้าเท่านั้น เพื่อลดการยิงพิษจากกระเปาะพิษที่อาจจะติดอยู่ และทิ้งในถังขยะปนเปื้อน)

ช่วยหายใจ เปิดเส้นให้สารน้ำและยาทางหลอดเลือดดำ

ถ้ามีภาวะความดันต่ำ: ให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ

ถ้ามีภาวะความดันโลหิตสูงวิกฤต (สั่งโดยแพทย์เท่านั้น): Nitroglycerin IV หรือ Nicardipine IV (ถ้าเป็นไปได้ติดตามสัญญาณชีพ)

ราบบริเวณที่ถูกแมงกะพรุนด้วยน้ำส้มสายชูอย่างต่อเนื่องนานอย่างน้อย 30 วินาที

หากสัมผัสถูกตา ใช้น้ำเกลือราดต่อเนื่องนานอย่างน้อย 15-30 นาที

หลังจากราดด้วยน้ำส้มสายชู หนองแมงกะพรุนมักจะหลุดออกเอง ถ้ายังคงมีติดผิวหนังอยู่ ให้ใช้ forceps หนีบออก แต่ทำได้หลังจากราดน้ำส้มสายชูแล้วเท่านั้น

การดูแลในห้องฉุกเฉินหรือโรงพยาบาล (Emergency Room or in-hospital Care)

ถ้าบาดเจ็บหมดสติไม่หายใจ หรือไม่มีชีพจร ให้ทำการช่วยฟื้นคืนชีพตามหลัก CPR ทันที (Standard resuscitative BLS/ALS care)

ABCDE*
(*E: ใช้การตัดเสื้อผ้าเท่านั้น เพื่อลดการยิงพิษจากกระเปาะพิษที่อาจจะติดอยู่ และทิ้งในถังขยะปนเปื้อน)

ช่วยหายใจ เปิดเส้นให้สารน้ำและยาทางหลอดเลือดดำ

ถ้ามีภาวะความดันต่ำ: ให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ

ถ้ามีภาวะความดันโลหิตสูงวิกฤต (สั่งโดยแพทย์เท่านั้น): Nitroglycerin IV หรือ Nicardipine IV (ถ้าเป็นไปได้ติดตามเครื่องติดตามสัญญาณชีพ)

ถ้าเป็นไปได้ ติดตามเครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

ถ้าผู้บาดเจ็บยังไม่ได้รับการปฐมพยาบาลด้วยน้ำส้มสายชู

ราบบริเวณที่ถูกแมงกะพรุนด้วยน้ำส้มสายชูอย่างต่อเนื่องนานอย่างน้อย 30 วินาที

หากสัมผัสถูกตา ใช้น้ำเกลือราดต่อเนื่องนานอย่างน้อย 15-30 นาที

หลังจากราดด้วยน้ำส้มสายชู หนองแมงกะพรุนมักจะหลุดออกเอง ถ้ายังคงมีติดผิวหนังอยู่ ให้ใช้ forceps หนีบออก แต่ทำได้หลังจากราดน้ำส้มสายชูแล้วเท่านั้น

ถ้าเป็นไปได้ เพื่อจำแนกชั้น/ลำดับ/ชนิด (Class/Order/Species) ของแมงกะพรุนพิษ

-Vacuum Sticky Tape technique โดยใช้เทปใสแปะหมวด พบพบด้านกาวมาติดกัน และรีดฟองอากาศจากหมวดออกไป ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ หรือ บรรจุใส่ซองพลาสติกแล้วส่งตัวอย่างไปให้ผู้เชี่ยวชาญในเครือข่ายแมงกะพรุนพิษตรวจพิสูจน์กระเปาะพิษ

หรือ

-เก็บหมวดใน 95% ethanol หรือ 3% formalin เพื่อส่งตรวจโดยเทคนิคทางชีวโมเลกุล ส่งตัวอย่างมาตรวจวิเคราะห์ที่กลุ่มสาขาวิชาเวชศาสตร์ปริวรรต คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี โดยสามารถติดต่อขอข้อมูลเพิ่มเติมผ่านทางสายด่วนศูนย์พิษวิทยารามธิบดี 1367 ตลอด 24 ชั่วโมง



การลดอาการปวด:

Oral acetaminophen หรือ NSAIDs ในรายที่อาการปวดไม่รุนแรง

หรือ IV narcotics (หลีกเลี่ยง pethidine) ในรายที่อาการปวดรุนแรงปานกลางถึงรุนแรงมาก



การรักษาแผล: ใช้หลักการรักษาเหมือนแผลสด หรือแผลที่เกิดจากไฟไหม้ โดยไม่ต้องปิดแผล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของแผล

** ให้หึ่งกึ่งเลียง pressured dressing

** ไม่แนะนำให้ใช้ Topical steroid และ antibiotic ointment ในช่วง 2-3 วันแรก

- Antihistamine: แนะนำให้ใช้กลุ่ม H1 antihistamine (CPM)
ถ้าสามารถสั่ง H2 antihistamine ได้ การใช้ H1 antihistamine ร่วมกับ H2 antihistamine (Ranitidine) จะได้ผลที่ดีกว่า

** ไม่แนะนำการใช้ Corticosteroid

- Tetanus immunization

- Antibiotics: ไม่แนะนำในการใช้เพื่อป้องกันการติดเชื้อของแผล
ถ้าสงสัยแผลติดเชื้อ ใช้ antibiotic ที่ครอบคลุมเชื้อ aerobic และ anaerobic bacteria เช่น co-amoxiclav
สำหรับผู้ป่วยภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือผู้ป่วยโรคตับ: ให้เพิ่ม antibiotic ที่ครอบคลุมเชื้อ *Vibrio* spp.

- สังเกตอาการอวัยวะส่วนปลายขาดเลือด (digital gangrene) เช่น มือ นิ้ว และ ภาวะความดันในช่องกล้ามเนื้อสูง (compartment syndrome)



การจำหน่ายผู้ป่วย

- อาการปวดไม่รุนแรง แผลมีขนาดเล็ก สัญญาณชีพปกติ ไม่มีอาการและอาการแสดงทางระบบหายใจ หัวใจและหลอดเลือด:

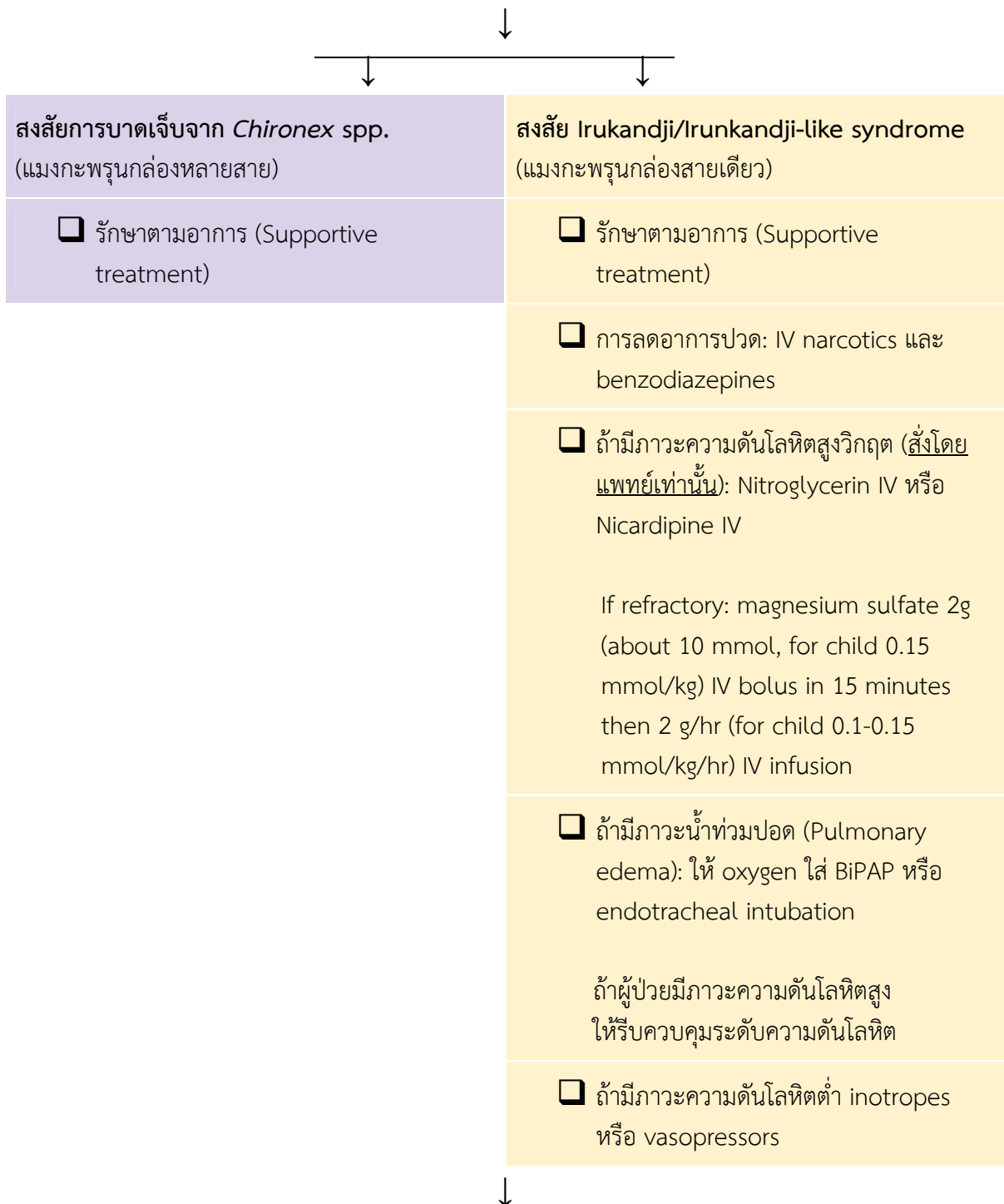
- สังเกตอาการและสัญญาณชีพทุก 15 นาที อย่างน้อย 1 ชั่วโมง ให้คำแนะนำก่อนให้ผู้ป่วยกลับบ้าน

- อาการปวดรุนแรง หรือ มีแผลครอบคลุมพื้นที่ผิวมาก มีความรุนแรง หรือ มีอาการและอาการแสดงทางระบบหายใจ หัวใจและหลอดเลือด:

- รับเข้ารักษาในโรงพยาบาล เพื่อให้การรักษาและตรวจวิเคราะห์เพิ่มเติม

- Lab: serum electrolyte, EKG และ CXR
ถ้ามีข้อบ่งชี้ แนะนำให้ส่งตรวจ
 - CBC, BS, BUN, Cr, LFT, และติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ
 - ถ้าสงสัยความเป็นพิษต่อระบบหลอดเลือดและหัวใจ ให้ส่งตรวจ Trop I/T, CKMB และ echocardiogram
 - ถ้าสงสัย rhabdomyolysis หรือ ผู้ป่วยมี persistent pain ให้ส่งตรวจ CPK และ/หรือ UA

Monitoring: สัญญาณชีพ และ lab in systemic toxicity
Serial cardiac markers in cardiovascular toxicity



ตรวจติดตาม ภายใน 3-4 วัน หลังจำหน่ายผู้ป่วยกลับบ้าน:

ตรวจอาการและอาการแสดงของ digital gangrene และ compartment syndrome

เอกสารอ้างอิง

Vinegar:

1. Hartwick R, Callanan V, Williamson J. Disarming the box-jellyfish: nematocyst inhibition in *Chironex fleckeri*. *Med J Aust.* 1980;1(1):15-20.
2. Fenner PJ, Williamson J, Callanan VI, Audley I. Further understanding of, and a new treatment for, "Irukandji" (*Carukia barnesi*) stings. *Med J Aust.* 1986;145(11-12):569, 72-4.
3. Fenner P, Rodgers D, Williamson J. Box jellyfish antivenom and "Irukandji" stings. *Med J Aust.* 1986;144(12):665-6.
4. Fenner PJ, Williamson JA, Burnett JW, Rifkin J. First aid treatment of jellyfish stings in Australia. Response to a newly differentiated species. *Med J Aust.* 1993;158(7):498-501.
5. Thaikruea L, Siriariyaporn P. Severe Dermatonecrotic Toxin and Wound Complications Associated With Box Jellyfish Stings 2008-2013. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2015;42(6):599-604.
6. Thaikruea L, Siriariyaporn P. The magnitude of severe box jellyfish cases on Koh Samui and Koh Pha-ngan in the Gulf of Thailand. *BMC Res Notes.* 2016;9:108.
7. Berling I, Isbister G. Marine envenomations. *Aust Fam Physician.* 2015;44(1-2):28-32
8. IBM Micromedex® POISINDEX®: POISINDEX® System (electronic version). IBM Watson Health, Greenwood Village, Colorado, USA. Available at: <https://www.micromedexsolutions.com/> (cited: *month/day/year*).

Eye exposure:

1. Mao C, Hsu CC, Chen KT. Ocular Jellyfish Stings: Report of 2 Cases and Literature Review. *Wilderness Environ Med.* 2016;27(3):421-4

First aid and Wound care:

1. ลักษณะ ไทยเครือ, พจมาน ศิริอารยาภรณ์. การบาดเจ็บและเสียชีวิตจากแมงกะพรุนพิษ: ฝ้าระวัง ป้องกันรักษา. [Electronic Book]. D-Library | National Library of Thailand, accessed July 29, 2019, <http://164.115.27.97/digital/items/show/12987>.
2. Thaikruea L, Leelarasamee A .Which First Aid Treatment Is Appropriate for a Bizarre Skin Lesion and Cardiovascular Collapse after Swimming in the Sea? *J Med Assoc Thai* 2018;101:1143-4.

MgSO4:

1. Judith E. Tintinalli, J. Stephan Stapczynski, O. John Ma, Donald M. Yealy, Garth D. Meckler, David M. Cline. Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide. 8th ed. McGraw-Hill Education; 2015
2. Ramasamy S, Isbister GK, Seymour JE, Hodgson WC. The in vivo cardiovascular effects of box jellyfish *Chironex fleckeri* venom in rats: efficacy of pre-treatment with antivenom, verapamil and magnesium sulphate. *Toxicol.* 2004;43(6):685-90.
3. Yanagihara AA, Wilcox C, King R, Hurwitz K, Castelfranco AM. Experimental Assays to Assess the Efficacy of Vinegar and Other Topical First-Aid Approaches on Cubozoan (*Alatina alata*) Tentacle Firing and Venom Toxicity. *Toxins (Basel)*. 2016;8(1).
4. IBM Micromedex® POISINDEX®: POISINDEX® System (electronic version). IBM Watson Health, Greenwood Village, Colorado, USA. Available at: <https://www.micromedexsolutions.com/> (cited: *month/day/year*).

Pain relief:

1. Yanagihara AA, Wilcox C, King R, Hurwitz K, Castelfranco AM. Experimental Assays to Assess the Efficacy of Vinegar and Other Topical First-Aid Approaches on Cubozoan (*Alatina alata*) Tentacle Firing and Venom Toxicity. *Toxins (Basel)*. 2016;8(1).
2. IBM Micromedex® POISINDEX®: POISINDEX® System (electronic version). IBM Watson Health, Greenwood Village, Colorado, USA. Available at: <https://www.micromedexsolutions.com/> (cited: *month/day/year*).

Vacuum Sticky Tape technique:

1. Thaikruea L, Santidherakul S. The public health impact of a new simple practical technique for collection and transfer of toxic jellyfish specimens and for nematocyst identification. *J Public Health Policy*. 2018;39(2):143-55.

Molecular Identification:

1. เกษตรศิลป์ คนชม, รัชยพร พูลสวัสดิ์, สุภาพร อองสารา, มิถิลา ปราณศิลป์, อุษาวดี เดชศรี และ นवलกันยา สถิรพงษ์สุทธิ. การจำแนกชนิดแมงกะพรุนกล่องที่พบในน่านน้ำไทยโดยเทคนิคทางชีวโมเลกุล. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ทางทะเล ครั้งที่ 6. มิ.ย. 2561:748-759.

Over the past ten years, there were reports of many injuries and deaths from venomous jellyfish, especially the box jellyfish. According to the data collection of the Division of Epidemiology, Department of Disease Control and Faculty of Medicine Chiang Mai University together with the study of Marine and Coastal Resources Research and Development Institute, Department of Marine and Coastal Resources, poisonous box jellyfish could be found in almost every seaside provinces both the Gulf of Thailand and the Andaman sea.

First aid, emergency care as well as appropriate medical care are extremely important.

This expert opinions protocol on jellyfish envenomation especially box jellyfish envenomation includes diagnosis, guidelines for pre-hospital care, emergency room and in hospital care.

Diagnosis of venomous jellyfish envenomation especially box jellyfish envenomation

The identification of the species responsible for causation of the envenomation is often not possible. Therefore, the diagnosis should be based on patient history, epidemiological linkage and the patient's signs and symptoms. However, the class/order/species of jellyfish may be identified if there is remained tissue, especially the jellyfish tentacles on the skin of the injured. Nematocyst identification will help to define class and/or order of the venomous jellyfish. The molecular identification will help to define species of the venomous jellyfish, which is useful information for diagnosis.

However, species identification is not necessary for first aid and care management. These protocols would be followed if the patient

- is suspected of box jellyfish/venomous jellyfish envenomation
- suddenly collapse after activities contact with sea water together with skin lesions

EMS/Prehospital Care

Scene safety/PPE

If the patient collapse, start CPR first (Standard resuscitative BLS/ALS care)

ABCDE*

(*E: remove cloths by **CUTTING only** to reduce nematocyst firing (if they still attach on the cloth) and dispose as **biohazardous waste**)

Assisted ventilation, intravenous access

Hypotension: IV fluids

Hypertensive emergency (physician judgement): Nitroglycerin IV, or Nicardipine IV
(Continuous cardiac monitoring if available)

Blocking of venom discharge: pour continuously with **vinegar (4-6 % acetic acid)**
at least 30 seconds continuously

EXCEPT In case of eye exposure: rinse with **normal saline** continuously at least
15-30 minutes

Tentacles usually fall out after vinegar pouring. If remaining, use **forceps** to remove
tentacles, **only after vinegar pouring**

Emergency Room or in-hospital Care

If the patient collapse, start CPR first (Standard resuscitative BLS/ALS care)

ABCDE*

(*E: remove cloths by **CUTTING only** to reduce nematocyst firing (if they still attach on the cloth) and dispose as **biohazardous waste**)

Assisted ventilation, intravenous access

Hypotension: IV fluids

Hypertensive emergency (physician judgement): Nitroglycerin IV, or Nicardipine IV (Continuous cardiac monitoring if available)

Continuous cardiac monitoring if available

IF the patient has NOT been decontaminated

Blocking of venom discharge: pour continuously with **vinegar (4-6 % acetic acid)** at least 30 seconds continuously

EXCEPT In case of eye exposure: rinse with **normal saline** continuously at least 15-30 minutes

Tentacles usually fall out after vinegar pouring. If remaining, use **forceps** to remove tentacles, **only after vinegar pouring**

IF possible, in order to identify Class/Order/Species of venomous jellyfish

-place tentacle on transparent sticky tape, fold it like vacuum (Vacuum Sticky Tape technique), place under microscope to identify nematocyst or put the tape in secured plastic bag and send to jellyfish network specialists for nematocyst identification.

or

-keep the tentacle in 95% ethanol or 3% formalin for molecular identification by sending the sample to Section for Translational Medicine, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital. For detailed information, please contact Ramathibodi Poison Center 24-hour Hotline 1367.



PAIN RELIEF:

Oral acetaminophen or NSAIDs for mild cases

OR IV narcotics (avoid pethidine) for moderate to severe cases



WOUND CARE: Standard wound dressing as fresh wound or burn wound without cover depends on wound characteristics

** Avoid pressured dressing

** Topical steroid and antibiotic ointment are not recommended in the first few days

Antihistamine: H1 antihistamine (CPM) is recommended

If H2 antihistamine is available, H1 antihistamine combine with H2 antihistamine (Ranitidine) is preferable

** Corticosteroid is not recommended

Tetanus immunization

Antibiotics: prophylaxis antibiotic is not recommended

If suspect infected wound, prescribe the antibiotic which covers aerobic and anaerobic bacteria e.g. co-amoxiclav

In immunocompromised hosts or liver disease: add antibiotic cover *Vibrio* spp.

Observe digital gangrene and compartment syndrome



DISPOSITION

➤ Mild pain, small affected area, normal V/S and no systemic sign and symptom:

Observe symptom and V/S every 15 min at least 1 hr then D/C and ADVICE

➤ Severe pain or large affected area or systemic signs and symptoms:

Admit for further investigation and treatment

Lab: serum electrolyte, EKG and CXR

If indicated these are recommended

- CBC, BS, BUN, Cr, LFT, continuous cardiac monitoring

- Suspected cardiovascular toxicity

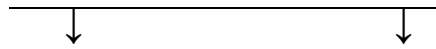
Trop I/T, CKMB and echocardiogram

- Suspected rhabdomyolysis, or persistent pain

CPK and/or UA

Monitoring: V/S and lab in systemic toxicity

Serial cardiac markers in cardiovascular toxicity



Suspected *Chironex* spp. (multi-tentacle box jellyfish)

Supportive treatment

Suspected Irukandji/Irukandji-like syndrome (single-tentacle box jellyfish)

Supportive treatment

Pain relief: IV narcotics and benzodiazepines

Hypertensive emergency (physician judgement): Nitroglycerin IV or Nicardipine IV

If refractory: magnesium sulfate 2g (about 10 mmol, for child 0.15 mmol/kg) IV bolus in 15 minutes then 2 g/hr (for child 0.1-0.15 mmol/kg/hr) IV infusion

Pulmonary edema: oxygen and aggressively control hypertension if develops, BiPAP or endotracheal intubation if necessary

Hypotension: inotropes or vasopressors



RE-VISIT within 3-4 days after D/C:

Look for symptoms and signs of digital gangrene or compartment syndrome

Reference

Vinegar:

1. Hartwick R, Callanan V, Williamson J. Disarming the box-jellyfish: nematocyst inhibition in *Chironex fleckeri*. Med J Aust. 1980;1(1):15-20.

2. Fenner PJ, Williamson J, Callanan VI, Audley I. Further understanding of, and a new treatment for, "Irukandji" (Carukia barnesi) stings. Med J Aust. 1986;145(11-12):569, 72-4.
3. Fenner P, Rodgers D, Williamson J. Box jellyfish antivenom and "Irukandji" stings. Med J Aust. 1986;144(12):665-6.
4. Fenner PJ, Williamson JA, Burnett JW, Rifkin J. First aid treatment of jellyfish stings in Australia. Response to a newly differentiated species. Med J Aust. 1993;158(7):498-501.
5. Thaikruea L, Siriariyaporn P. Severe Dermatonecrotic Toxin and Wound Complications Associated With Box Jellyfish Stings 2008-2013. J Wound Ostomy Continence Nurs. 2015;42(6):599-604.
6. Thaikruea L, Siriariyaporn P. The magnitude of severe box jellyfish cases on Koh Samui and Koh Pha-ngan in the Gulf of Thailand. BMC Res Notes. 2016;9:108.
7. Berling I, Isbister G. Marine envenomations. Aust Fam Physician. 2015;44(1-2):28-32
8. IBM Micromedex® POISINDEX®: POISINDEX® System (electronic version). IBM Watson Health, Greenwood Village, Colorado, USA. Available at: <https://www.micromedexsolutions.com/> (cited: month/day/year).

Eye exposure:

1. Mao C, Hsu CC, Chen KT. Ocular Jellyfish Stings: Report of 2 Cases and Literature Review. Wilderness Environ Med. 2016;27(3):421-4

First aid and Wound care:

1. Thaikruea L, Siriariyaporn P. Injuries and Deaths Caused by Toxic Jellyfish: Surveillance, Prevention, and Treatment. [Electronic Book]. D-Library | National Library of Thailand, accessed July 29, 2019, <http://164.115.27.97/digital/items/show/12987>.
2. Thaikruea L, Leelarasamee A. Which First Aid Treatment Is Appropriate for a Bizarre Skin Lesion and Cardiovascular Collapse after Swimming in the Sea?. J Med Assoc Thai 2018;101:1143-4.

MgSO₄:

1. Judith E. Tintinalli, J. Stephan Stapczynski, O. John Ma, Donald M. Yealy, Garth D. Meckler, David M. Cline. Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide. 8th ed. McGraw-Hill Education; 2015

2. Ramasamy S, Isbister GK, Seymour JE, Hodgson WC. The in vivo cardiovascular effects of box jellyfish *Chironex fleckeri* venom in rats: efficacy of pre-treatment with antivenom, verapamil and magnesium sulphate. *Toxicon*. 2004;43(6):685-90.
3. Yanagihara AA, Wilcox C, King R, Hurwitz K, Castelfranco AM. Experimental Assays to Assess the Efficacy of Vinegar and Other Topical First-Aid Approaches on Cubozoan (*Alatina alata*) Tentacle Firing and Venom Toxicity. *Toxins (Basel)*. 2016;8(1).
4. IBM Micromedex® POISINDEX®: POISINDEX® System (electronic version). IBM Watson Health, Greenwood Village, Colorado, USA. Available at: <https://www.micromedexsolutions.com/> (cited: month/day/year).

Pain relief:

1. Yanagihara AA, Wilcox C, King R, Hurwitz K, Castelfranco AM. Experimental Assays to Assess the Efficacy of Vinegar and Other Topical First-Aid Approaches on Cubozoan (*Alatina alata*) Tentacle Firing and Venom Toxicity. *Toxins (Basel)*. 2016;8(1).
2. IBM Micromedex® POISINDEX®: POISINDEX® System (electronic version). IBM Watson Health, Greenwood Village, Colorado, USA. Available at: <https://www.micromedexsolutions.com/> (cited: month/day/year).

Vacuum Sticky Tape technique:

1. Thaikruea L, Santidherakul S. The public health impact of a new simple practical technique for collection and transfer of toxic jellyfish specimens and for nematocyst identification. *J Public Health Policy*. 2018;39(2):143-55.

Molecular Identification:

1. เกษตรศิลป์ คนชม, ฉันทยพร พูลสวัสดิ์, สุภาพร อองสารา, มิถิลา ปรานศิลป์, อุษาวดี เดชศรี และ นवलกันยา สติรพงษ์สุทธิ. การจำแนกชนิดแมงกะพรุนกล่องที่พบในน่านน้ำไทยโดยเทคนิคทางชีวโมเลกุล. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ทางทะเล ครั้งที่ 6. มิ.ย. 2561:748-759.