

ภาวะพิษปลาปักเป้า#

เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต*
สมชัย บวรภักดิ์†

บทคัดย่อ ปลาปักเป้าเป็นปลาเขตร้อน มีทั้งปลาทะเลและปลาน้ำจืด. ในประเทศไทยพบในวงศ์ Tetraodontidae และ Diodontidae รวมกันประมาณ ๒๐ สกุล. ปลาปักเป้าเกือบทุกชนิดพันธุ์มีสารชีวพิษเทโทรโดทอกซินสะสมในรังไข่ ตับ ลำไส้ และผิวหนัง (มีปริมาณน้อยมากที่ส่วนเนื้อและเลือด) และบางชนิดพันธุ์อาจมีสารชีวพิษแกลีซีทอกซินในบางฤดูกาล. สารชีวพิษทั้ง ๒ ชนิดแสดงพิษทางระบบประสาท. ผู้ที่ได้รับสารชีวพิษปริมาณมากอาจเสียชีวิต แต่ถ้าได้รับขนาดน้อยมาก ๆ ได้ประโยชน์เชิงฮอริเมซิส.

Abstract Pufferfish Poisoning
Piamsak Menasveta*, Somchai Bovornkitti†

*Faculty of Science, Chulalongkorn University; Academy of Science, the Royal Institute, Bangkok

†Academy of Science, the Royal Institute, Bangkok 10300

Pufferfish belong to two families of marine and estuarine fish: Tetraodontidae and Diodontidae. The term Tetraodontidae refers to the four large teeth fused into the upper and lower plates of the fish's mouth, which are used for crushing the shells of crustaceans and mollusks; the Diodontidae, as denoted by the name, possess only two cutting teeth.

Poisoning by consumption of the members of puffer fish families is one of the most violent intoxications caused by marine species. The ovary, liver, intestine and skin of pufferfish can contain levels of tetrodotoxin sufficient to produce rapid and violent death. Treatment of the victims consists of supportive care and intestinal decontamination with gastric lavage and activated charcoal concurrently with diuretic drugs. On the other hand, the flesh of many pufferfish is not usually dangerously toxic and may be beneficial, producing a feeling of well-being for the consumer. A pharmaceutical product derived from tetrodotoxin called *Tectin* is a potent pain reliever and helper in opiate addicts going through withdrawal, when administered in very small quantities. Both events conform to the mechanism exercised by hormesis, i.e., the effect of small doses of a toxic substance that at higher doses has an adverse effect. A less powerful biotoxin of the puffers, named saxitoxin, the cause of paralytic shellfish poisoning (PSP), can also be found in these fish. It should be noted that puffer toxins seem not to be synthesized by the fish itself, but can be traced to the food chain through the ingestion of toxin-bearing organisms, such as starfish, gastropods, crustaceans, flatworms, and ribbonworms.

Nevertheless, the meat of some pufferfish species is considered a delicacy in both Japan (as *fugu*) and South Korea (as *boh-guh*). The good news for staunch pufferfish eaters is that non-toxic pufferfish have been produced in netcages or land culture; even the formerly toxic liver is now available as a Japanese traditional dish "fugu-kimo" (puffer liver).

Key words: pufferfish, puffers, Tetraodontidae, Diodontidae, tetrodotoxin, saxitoxin, hormesis, fugu, boh-guh

*คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน

†สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน กทม. ๑๐๓๐๐

#บทความแถลงข่าวแก่สื่อมวลชนและข้าราชการของราชบัณฑิตยสถานก่อนการประชุมสำนักวิทยาศาสตร์ วันที่ ๓ ตุลาคม ๒๕๕๐

ปลาปักเป้า (puffers, puffer fish, balloonfish, blow fish, bubblefish, globefish, swellfish, toadfish หรือ toadies) เป็นปลาเขตร้อน พบน้อยในเขตอบอุ่น และไม่พบในเขตหนาว, มีทั้งปลาทะเลและปลาน้ำจืดซึ่งอยู่ในแม่น้ำ คูคลอง หนองบึง. ในประเทศไทยมีปลาปักเป้าอยู่ ๒ วงศ์ Tetraodontidae และ Diodontidae อาศัยในน้ำจืดหรือน้ำเค็มรวมกันประมาณ ๒๐ สกุล.

ปลาปักเป้าวงศ์ Tetraodontidae ตามชื่อวงศ์ให้ความหมายว่ามีพินขนาดใหญ่ ๔ ซี่. ๒ ซี่บนประกอบเข้าด้วยกันเป็นแผ่นพื้นบน และ ๒ ซี่ล่างรวมกันเป็นแผ่นล่าง มีความคมและแข็งแรงมาก สามารถขยี้เคี้ยวเปลือกสัตว์น้ำต่าง ๆ เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา ที่เป็นอาหารของมัน แม้แต่คนก็เคยถูกกัดเอาอวัยวะไป ซึ่งเป็นข่าวฮือฮาในสมัยหนึ่ง จนเป็นคำพูดติดปากให้คนที่ลงเล่นน้ำระวังปลาปักเป้าตอด.

วงศ์ Tetraodontidae มีทั้งหมด ๒๓ สกุล ได้แก่ *Amblyrhynchotes, Arothron, Auriglobus, Canthigaster, Carinotetraodon, Chelonodon, Colomesus, Contusus, Ehippion, Feroxodon, Fugu, Gastrophysus, Javichthys, Lagocephalus, Liosaccus, Marilyna, Monotretus, Omegaphora, Pelagocephalus, Polyspina, Reicheltia, Sphoeroides, Takifugu* และมี ๑๒๑ ชนิดพันธุ์.

ปลาปักเป้าส่วนใหญ่อยู่ในน้ำกร่อยและน้ำจืด แม้ปลาปักเป้าทะเลเองอย่างน้อย ๓๙ ชนิดพันธุ์เข้าไปหากินในย่านน้ำกร่อยและน้ำจืด เช่น *Arothron hispidus*, และปลาน้ำจืด ๒๘ ชนิดพันธุ์ไม่เคยออกทะเลเลย เช่น *Colomesus asellus*.

ปลาปักเป้าทะเลส่วนใหญ่อาศัยอยู่ตามชายฝั่ง บางชนิดพันธุ์อยู่ในเมฆาสมุทร เช่น *Lagocephalus lagocephalus* หรืออยู่ในทะเลลึก เช่น *Sphoeroides pachygaster*.

ปลาปักเป้าหน้าหมา หรือปลาปักเป้าปากจู๋ หรือปลาปักเป้าจุดดำ (*Arothron nigropunctatus*) ชื่อสามัญ spotted puffer fish พบในทะเลอันดามัน อ่าวไทยพบน้อย, พบที่ความลึกประมาณ ๕ - ๒๐ เมตร ปลาปักเป้าหน้าหมาไม่มีหนาม (จากทะเลไทย วันเสาร์ ๑๔ กรกฎาคม ๒๕๔๔).

ในบทความเรียบเรียงโดย ประพันธ์ เชิดชูงาม และศุภชัย

รัตนมณีฉัตร ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล กล่าวว่าปลาปักเป้าวงศ์ Diodontidae มีพิน ๒ ซี่คล้ายจงอยปากนกแก้ว และรอบ ๆ ตัวมีหนามชัดเจนกว่าปลาปักเป้าวงศ์ Tetraodontidae. ปลาปักเป้าหนามทุเรียน (Diodontidae) เป็นปลาปักเป้าทะเล พบได้ในอ่าวไทย.

พิษปลาปักเป้า

ปลาปักเป้าหรือภาษาชาวบ้านเรียกปลาเนื้อโถมีทั้งชนิดมีพิษและไม่มีพิษ. ผู้ที่บริโภคปลาปักเป้าชนิดมีพิษ ถ้าไม่ได้เอาอวัยวะที่มีสารพิษออกจะเกิดอาการภาวะพิษปลาปักเป้า ซึ่งอาจรุนแรงถึงเสียชีวิต และถึงแม้ได้เตรียมโดยผู้ชำนาญแล้ว ก็ยังมีรายงานผู้บริโภคเสียชีวิตได้. กระทรวงสาธารณสุขออกประกาศฉบับที่ ๒๖๔ พ.ศ. ๒๕๔๕ เรื่องกำหนดอาหารที่ห้ามผลิต นำเข้า หรือจำหน่าย คือปลาปักเป้าทุกชนิด และอาหารที่มีปลาปักเป้าเป็นส่วนผสม เป็นอาหาร ที่ห้ามผลิต นำเข้าหรือจำหน่าย. ในปัจจุบันมีรายงานจากประเทศญี่ปุ่นว่าสามารถเลี้ยงปลาปักเป้าปลอดสารพิษได้แล้ว (ทาเมะ โนกุชิ และคณะ).

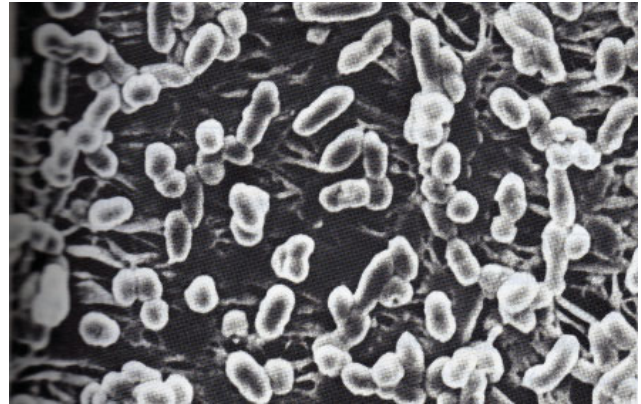
ปลาปักเป้าพิษในประเทศไทยที่เคยพบก่อก่อนตายผู้บริโภคได้แก่ ปลาปักเป้าลาย [*Sphoeroides scleratus* (Gmelin)], ปลาปักเป้า *Tetrodon hispidus* (Lac.), ปลาปักเป้าดำ [*Tetrodon stellatus* (BI. & Schn.)]. ปลาปักเป้าที่ไม่มีพิษ คือ *Takifugu oblongus*.

คนญี่ปุ่นเรียกปลาปักเป้าว่า fugu ใช้เนื้อปลาปักเป้าสดทำเป็นอาหารจานพิเศษเรียกว่า sashimi fugu และซุชิ chiri ราคาสูงมาก และปัจจุบันสามารถนำตัวไร้สารพิษมาเตรียมอาหารจานพิเศษ fugu-kimo (ตับปลาปักเป้า). ในเกาหลีมีอาหารเนื้อปลาปักเป้าเรียกว่า boh-guh.

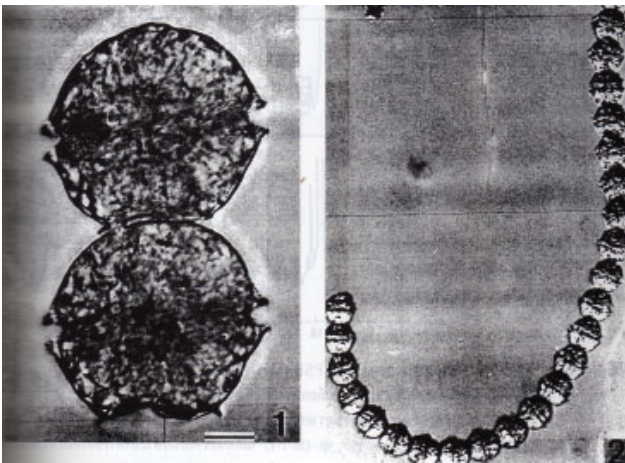
สารชีวพิษปลาปักเป้า ตัวสำคัญคือ **เทโทรโดท็อกซิน (Tetrodotoxin)** อักษรย่อ TTX ชื่อทางเคมีคือ anhydro-tetrodotoxin 4-epitetrodotoxin มีสูตรโครงสร้าง $C_{11}H_{17}O_8N_3$ แยกได้และตั้งชื่อโดยนักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่น Dr. Yoshizumi Tahara เมื่อ พ.ศ. ๒๔๕๒ เป็นสารพิษฤทธิ์รุนแรงต่อระบบประสาท (neurotoxin) โดยไปสกัดกั้นช่องทางโซเดียม



ปลาปักเป้าหนามทุเรียนขณะพองตัว



Vibrio alginolyticus เป็นจุลชีพสร้างสารชีวพิษ TTX และ PSP พบในหอยทรายที่บริเวณเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี



ไดโนแฟลกเจลเลต *Alexandrium tamiyavanici* เป็นแหล่งอาหารสารชีวพิษของปลาปักเป้า



ปักเป้าตาแดง *Carinotetraodon lorteti* พบในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำบางปะกง



ปักเป้าท้องตาข่าย *Tetraodon palembangensis* พบในทะเลสาบสงขลาบริเวณลำคลองรอบๆพรุโฑ๊ะแดงที่นราธิวาส



ปักเป้าสีลอน ปักเป้าเลขแปด *Tetraodon biocellatus* พบมากตามแม่น้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

channel) ของเนื้อเยื่อประสาท ทำให้กล้ามเนื้อเป็นอัมพาต และเสียชีวิตจากอัมพาตกะบังลม. ผู้ที่กินสารชีวพิษชนิดนี้เพียง ๒-๓ มิลลิกรัมก็เสียชีวิต จึงพบอัตราเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ ๖๐ ในผู้ที่กินปลาปักเป้า.

สารชีวพิษปลาปักเป้าพบมากในรังไข่ ตับ, ที่หนังและลำไส้มีน้อย; ในเลือดและเนื้อปลาไม่มีสารชีวพิษหรือมีน้อยมาก. สารชีวพิษปลาปักเป้า TTX มีอันตรายมากกว่าสารไซยาไนด์ถึง ๑,๒๐๐ เท่า ให้เพียง ๘ ไมโครกรัมต่อน้ำหนักตัวหนูไมค์ ๑ กิโลกรัม สามารถฆ่าหนักร้อยละ ๕๐. ประมาณว่าปลาปักเป้า ๑ ตัวสามารถฆ่าคนได้ ๓๐ คน. สารพิษปลาปักเป้าทนความร้อนได้เกิน ๒๐๐ องศาเซลเซียส.

เทโรรโดทอกซินยังพบได้ในสัตว์อื่นด้วย เช่น blue-ringed octopus, cone snail, ปลานกแก้ว, กบสกุล *Atelous*, ปลาดาว, ปลาเทพธิดา, ปู xanthid, และตัวนิ่ว (newt) ในแคลิฟอร์เนียหลายสายพันธุ์.

ปลาปักเป้าไม่เป็นผู้สร้างสารพิษ TTX แต่สร้างโดยแบคทีเรีย *Pseudo-alteromonas tetraodons*, *Pseudomonas* และ *Vibrio* บางชนิดพันธุ์ที่มากับอาหารของมันเช่น แพลงก์ตอนพืชไดโนแฟลกเจลลาในสกุล *Alexandrium* และสัตว์น้ำบางชนิด. ปลาปักเป้าบางสายพันธุ์สามารถขับเมือกพิษออกไล่ศัตรู.

Saxitoxin เป็นสารชีวพิษอีกชนิดหนึ่งที่พบในปลาปักเป้า ในบางฤดูกาล ก่อโรค paralytic shellfish poisoning, red tide เกิดจากปลาปักเป้ากินสาหร่ายพิษ red tide ในฤดูสาหร่ายสีฟ้าที่มีแบคทีเรียสกุล *Morexella* อยู่ในเซลล์แพลงก์ตอน *Dinoflagellate* สกุล *Alexandrium* ชนิดพันธุ์ *tamarense* เป็นตัวสร้างสารชีวพิษนี้.

ลักษณะเวชกรรมภาวะพิษเทโรรโดทอกซิน

มีประวัติย้อนไปถึงสมัยกับตันเจมส์ ค็อค ที่บันทึกไว้ในรายงานเดินเรือของเขาว่าลูกเรือคนหนึ่งจับปลาปักเป้ามามากินแล้วโยนเศษปลาที่เหลือให้หมูที่ขังอยู่ในห้องเรือ ปรากฏว่าตัวกลาสีมีอาการเพียงรู้สึกชารอบปาก หายใจอึดอัด แต่หมูตายหมด.

อาการพิษปลาปักเป้าจะปรากฏหลังกิน ๑๐-๔๕ นาที อาจนานถึง ๔ ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับปริมาณสารพิษที่ผู้ป่วยได้รับ.

อาการมี ๔ ขั้นตอนนี้

ระยะแรก เริ่มชาที่ริมฝีปาก ลิ้น ใบหน้า ปลายนิ้วมือ รวมทั้งคลื่นไส้.

ระยะที่ ๒ อาการชามากขึ้น อ่อนเพลีย แขนขาอ่อนแรง จนเดินหรือยืนไม่ได้. ปฏิกริยาสะท้อนกลับยังปกติ.

ระยะที่ ๓ กล้ามเนื้อกระตุก คล้ายชัก กล้ามเนื้อเสียสหการ พุดลำบากตะกุกตะกัก จนพูดไม่ได้จากอัมพาตสายเสียง ผู้ป่วยยังรู้สึกตัว.

ระยะที่ ๔ กล้ามเนื้อเป็นอัมพาต หายใจไม่ออก ไม่รู้สึกตัวแบบโคมา แต่ไม่หมดสติ ใครพูดใครทำอะไรไม่รู้เรื่องหมด (pseudocomatose effect หรือ "zombies" เป็นอาการหลับคล้ายตายจากการใช้เวทมนต์แบบ voodoo ของเผ่าอัฟริกัน ผิดคำที่ให้เหยื่อกินปลาปักเป้าพิษก่อน) รูม่านตาขยายเต็มที่ ไม่มีปฏิกิริยาต่อแสง ตายโดยหยุดหายใจ.

ถ้าได้รับสารชีวพิษไม่มาก จะมีอาการเพียงระยะแรกและระยะที่ ๒ แต่ถ้าได้รับสารชีวพิษปริมาณมากจะมีอาการรุนแรง เกิดอาการจากระยะแรกถึงระยะที่ ๔ ภายใน ๑๕ นาทีแรก และเสียชีวิตรวดเร็ว เคยมีรายงานผู้เสียชีวิตใน ๑๗ นาที.

ภาวะพิษปลาปักเป้าไม่มียาแก้ หายได้เองเมื่อสารชีวพิษถูกขับออกทางปัสสาวะจนหมด ซึ่งกินเวลา ๓-๔ วัน. ผู้รู้อาจทำให้อาเจียนเอาอาหารออก ถ้ามาโรงพยาบาลเร็วช่วยล้างท้องให้. การรักษาใช้วิธีประคับประคอง ให้สารน้ำทางหลอดเลือด, ให้ยาขับปัสสาวะ, ให้คอร์ติโคสเตียรอยด์, ใช้เครื่องช่วยหายใจ. ผู้ป่วยจะดีขึ้นเมื่อสารชีวพิษถูกขับออกหมดทางปัสสาวะ.

เท่าที่ทราบ มีผู้รายงานผู้ป่วยพิษปลาปักเป้า เทโรรโดทอกซินไว้ในวารสารการแพทย์ ๔ ราย^{๑-๓}. รายแรกเมื่อ พ.ศ. ๒๕๒๔ โดย ศุภชัย รัตนมณีมิตร และคณะ.

มุกดา ตฤชณานนท์ อังในบทความทางวิชาการของภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลว่าเมื่อเดือนสิงหาคม ๒๕๔๖ มีผู้ป่วยกินอาหารปลาสงสัยว่าถูกสารชีวพิษปลาปักเป้า ๓ ราย ดังนี้

รายที่ ๑ หญิงอายุ ๖๙ ปี มาโรงพยาบาลด้วยอาการ



แน่นหน้าอก หายใจไม่สะดวก แขนขาอ่อนแรง ผิวเขียวคล้ำ, ได้ประวัติว่า ประมาณ ๑๘:๐๐ น. ชี้อปลากะพงผัดคั้นช้ำมา กินกับบุตรชาย, ประมาณ ๒๑:๐๐ น. ตื่นขึ้นมา ชาทั้งตัว เดินไม่ได้ มีอาเจียน เวียนศีรษะ หายใจไม่สะดวก จึงมาโรงพยาบาล. แพทย์ใส่เครื่องช่วยหายใจอยู่ ๓ วัน จึงกลับบ้านได้ อยู่โรงพยาบาล ๕ วัน.

รายที่ ๒ บุตรชายของผู้ป่วยรายแรก หลังจากกินอาหารเพียงเล็กน้อยกับมารดาประมาณ ๒ ชั่วโมง, มีอาการชาที่คอ ปากแห้ง เวียนศีรษะ ชาทั้งตัว แต่ไม่อ่อนแรง วันรุ่งขึ้น หายเอง.

รายที่ ๓ ชายอายุ ๖๙ ปี กินอาหารกล่องมีปลาจากร้านเดียวกัน กิน ๒-๓ คำ รู้สึกรสชาติแปลก ลิ้นชา ๆ จึงทิ้งไป. ต่อมาซาตามปาก คลื่นไส้อาเจียน ไปโรงพยาบาลอยู่ ๒ วันอาการทุเลาหาย.

สารชีวพิษ TTX ใช้เป็นยา

สารชีวพิษปลาปักเป้ามีสมบัติฮอว์เมซิส (น้อยเป็นคุณ มากเป็นโทษ) เช่นในกรณีที่ผู้บริโภคปลาปักเป้าที่มีพิษน้อยมาก ๆ จะมีความรู้สึกร่างกายสบายปลอดภัย คลายความเมื่อยขบ. ในต่างประเทศได้มีบริษัทผลิตยาจาก TTX ใช้เป็นยาแก้ปวด ชื่อ "เทคติน" ใช้บรรเทาอาการปวดเรื้อรัง เช่นอาการปวดในผู้ป่วยมะเร็ง. นอกจากนี้ยังใช้ร่วมในการถอนยาเสพติดด้วย.

แนวทางการแก้ปัญหา

เนื่องจากมีข่าวการนำเนื้อปลามาจำหน่าย และผู้บริโภคได้รับพิษปลาปักเป้าในช่วง ๑-๒ เดือนที่ผ่านมา หน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่รับผิดชอบ ควรดำเนินการในด้านการป้องกัน เช่น การตรวจสอบดูแลและวางการนำเนื้อปลาปักเป้าที่แอบอ้างว่าเป็นปลาชนิดอื่นมาจำหน่ายในท้องตลาด และควรให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ประชาชน. เนื่องจากปลาปักเป้าจะมีพิษมากในช่วงก่อนและระหว่างฤดูผสมพันธุ์วางไข่ ดังนั้นจึงควรที่จะมีการแจ้งให้ประชาชนทราบ และห้ามบริโภคโดยเด็ดขาดในช่วงนี้. ทางที่ดีควรมีการฝึกสอนวิธีการฆ่าและปลาปักเป้าให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ. หากจะมีการนำปลาชนิดนี้มาบริโภค

นอกฤดูวางไข่ ควรมีมาตรการตรวจสอบแหล่งที่มาของปลาที่จำหน่ายในท้องตลาด. ข้อมูลแหล่งที่มาของปลาปักเป้าจะทำให้ทราบข้อมูลชีวประวัติ ฤดูผสมพันธุ์ ทำให้มาตรการห้ามบริโภคมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น. นอกจากนี้ควรมีการวิจัยเพื่อสร้างชุดตรวจสอบ โมโนโคลนัล แอนติบอดี และจำหน่ายให้ภัตตาคารหรือผู้บริโภคนำไปใช้ตรวจสอบเนื้อปลาก่อนนำไปเตรียมอาหาร. ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจและความปลอดภัยของประชาชนผู้บริโภค.

กิตติกรรมประกาศ

สาระและภาพประกอบในบทความได้จากเอกสารแสดงในรายการเอกสารประกอบการเรียบเรียง ขอขอบคุณเจ้าของบทความไว้ ณ ที่นี้ด้วย.

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

๑. กลุ่มงานพิษวิทยา และสิ่งแวดล้อม กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. ปลาปักเป้า (puffer fish, globe fish, Fugu). Available from: file:///C:/Documents and Settings/nucci/Desktop/ปลาปักเป้า_ศูนย์ข้อมูลพิษวิ... Accessed 17/9/2550
๒. ข้อมูลและรูปปลาปักเป้าน้ำจืดทุกชนิดที่พบในประเทศไทย (<http://siamensis.org/article/a012.asp>)
๓. จินดารัตน์ ทรัพย์เกิด. การพยาบาลผู้ป่วยภาวะปลาปักเป้าเป็นพิษ. วารสารโรงพยาบาลมหาสารคาม ๒๕๓๖;๑:๖๕-๘๐.
๔. ชัยวุฒิ กรุดพันธ์. ปลาปักเป้าน้ำจืด. Available from: file:///C:/Documents and Settings/User/My Documents/article_detail_php.htm. Accessed 10/6/2007.
๕. ทศนีย์ จงสุขชัยสิทธิ์. ปลาปักเป้า. ใน: มุกดา ตฤณานนท์ (บรรณาธิการ). สัตว์มีพิษและการรักษาพิษสัตว์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พิมพ์เนศ; ๒๕๒๒. หน้า ๑๗๕-๘๕.
๖. ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน์, กาญจนา จันทองจีน, สุขณา วิเศษสังข์. สารชีวพิษในสิ่งมีชีวิตในทะเลบางชนิดในประเทศไทย. ใน: สมชัยวรกิตติ, จอห์น พี. ลอฟท์ส, กฤษณา ศรีสำราญ (บรรณาธิการ). ตำราเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: กรุงเทพฯเวชสาร/เรือนแก้วการพิมพ์; ๒๕๔๒. หน้า ๓๗๓-๘๕.
๗. ทะเลไทย. Fish of The Week. Available from: //C:/Documents and Settings/nucci/Desktop/ปลาปักเป้า\Fish of The Week... Accessed 17/9/2550.
๘. พิษวิทยาปลาปักเป้า (http://nitivej.police.go.th/artcle002_004pl.php)
๙. มุกดา ตฤณานนท์. พิษปลาปักเป้า. Available from: file:///C:/Documents and Settings/User/My Documents/pufferfish.htm.

๑๐. ยงยุทธ กัมพูพงศ์. พิษปลาปักเป้า: รายงานผู้ป่วย ๑ ราย. พุทธชินราชเวชสาร ๒๕๓๕;๑๓:๒๒๐-๕.
๑๑. รัตนาพร ภิญโยสโมสร, วรพันธุ์ พิไชยแพทย์. พิษปลาปักเป้า. รายงานผู้ป่วย ๒ ราย. เวชสารโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา ๒๕๓๓; ๑๓:๑๕-๒๓.
๑๒. วันทนา อยู่สุข, ธีระพงษ์ ดั่งดี. สัตว์มีพิษในประเทศไทย. ใน: สมชัย บวรกิตติ, จอห์นพี.ลอฟฟัส, กฤษณา ศรีสำราญ (บรรณาธิการ). ตำราเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม.กรุงเทพฯ: กรุงเทพฯเวชสาร/เรือนแก้วการพิมพ์; ๒๕๔๒. หน้า ๓๕๑-๔๐๔.
๑๓. สุภชัย รัตนมณีฉัตร, วิฑูร อัดนโธ, ชูษณะ มะกรสาร, ธารา ตรีตระการ. พิษปลาปักเป้า : รายงานผู้ป่วย ๑ ราย. สารศิริราช ๒๕๒๔;๓๓: ๒๒๖-๓๐.
๑๔. สุรจิต สุนทรธรรม. โรคพิษอาหารทะเล. ใน:สมชัย บวรกิตติ, จอห์นพี.ลอฟฟัส (บรรณาธิการ). ตำราเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: กรุงเทพฯเวชสาร/เรือนแก้วการพิมพ์; ๒๕๔๒.หน้า ๑๒๕๗-๓๐๔.
๑๕. อคิสรณ์ มนต์วิเศษ. สัตว์ทะเลที่มีพิษ และเป็นอันตราย. J Environ Med 2001; 3:315-26.
๑๖. อย.เตือนผู้บริโภค ผู้จำหน่ายอาหาร ระวังปลาปักเป้า (<http://www.fda.moph.go.th/fda-net/html/product/food/pukpao/pukpao1.htm>)
๑๗. Article regarding Tectin's use in pain relief (<http://www.cancerpage.com/news/article.asp?id=6539>)
๑๘. Noguchi T, Arakawa O, Takatani T. Toxicity of pufferfish Takifugu rubripes cultured in netcages at sea or aquaria on land. Omparative Biochemistry and Physiology,Part D1 (2006)153-7.Available online at www.sciencedirect.com.
๑๙. Tetraodontidae. From Wikipedia, the free encyclopedia. Availablefrom:<http://en.wikipedia.org/wiki/Pufferfish>. Accessed 17/9/2550
๒๐. Tetrodotoxin. From U.S. Food and Drug Adminidtration. Department of Health and Human Services, Center for Food Safety and AppliedNutrition. Availablefrom:file:///C:/Documents and Settings/nucc/Desktop/ปลาปักเป้า\US FDA-CFSAN-... Accessed 17/9/2550
๒๑. Tetrodotoxin. From Wikipedia, the free encyclopedia. Available from: <http://en.wikipedia.org/wiki/Tetrodotoxin>. Accessed 17/9/2550.