

## รายงานสัตว์ป่วย

# เนื้องอกอวัยวะในปลาแคร์พ (Cyprinus carpio): รายงานสัตว์ป่วย

ภูิลก วงศ์เสถียร

หน่วยคลินิกสัตว์น้ำ สาขาวิชาคลินิกสัตว์บริโภคน คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**บทคัดย่อ** ปลาแคร์พสายพันธุ์โคฮากุ เพศผู้ อายุประมาณ 3 ปี น้ำหนัก 3.4 กิโลกรัม และมีความยาว 50 เซนติเมตร แสดงอาการของท้องบวมขยายใหญ่เป็นเวลานาน 2-3 เดือน จากการตรวจด้วยรังสีวินิจฉัย พบก้อนเนื้อขนาดใหญ่อยู่ในช่องท้องทางด้านล่างของถุงลม จึงทำการผ่าตัดเปิดช่องท้องเพื่อเอาก้อนเนื้อออก พบก้อนเนื้อที่มีลักษณะเป็นถุงน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร น้ำหนัก 660 กรัม และมีของเหลวสีเหลืองใสบรรจุอยู่ภายในประมาณ 500 มิลลิลิตร ผลการตรวจทางจุลพยาธิวิทยาพบลักษณะเป็น gonadal tumor ปลาสามารถกินอาหาร ว่ายน้ำได้ เป็นปกติ และแผลหายเป็นปกติภายหลังได้รับการผ่าตัดเป็นเวลา 1 เดือน เชียงใหม่สัตวแพทยสาร 2548;3:55-63.

**คำสำคัญ:** เนื้องอกอวัยวะ เนื้องอก ปลาแคร์พ

## บทนำ

โดยทั่วไปการเกิดเนื้องอกในปลาถึงแม้จะพบค่อนข้างน้อย แต่ก็สามารถพบได้ในปลาที่มีอายุมาก<sup>(1-5)</sup> และมักพบในปลาสวยงามมากกว่าปลาบริโภค อาจเป็นเพราะใช้เวลานานในการเลี้ยงนาน<sup>(2,5-7)</sup> ส่วนใหญ่รายงานการเกิดเนื้องอกในปลา คือ Papilloma อาจเนื่องจากการตรวจวินิจฉัยค่อนข้างง่ายและสามารถพบได้ทั้งในปลาน้ำจืดและน้ำเค็ม<sup>(2)</sup> โรค Carp pox ก็มักจะถูกจัดเป็นเนื้องอกชนิดหนึ่งในปลาซึ่งถึงแม้สาเหตุเกิดจากเชื้อ

ไวรัสก็ตาม<sup>(1,2,5)</sup> neurofibromas และ fibroma มักพบในปลาทองและ Melanoma ส่วนใหญ่พบวิธีการที่ลำตัวและครีบ<sup>(2,5)</sup> ขณะที่ปลายังมีชีวิตอยู่<sup>(8)</sup> ส่วนการเกิดเนื้องอกภายในช่องท้องก็สามารถพบได้ตามอวัยวะภายใน เช่น ตับ ตับอ่อน ไต ม้าม ระบบทางเดินอาหาร หรืออวัยวะสืบพันธุ์<sup>(2,5,7,9)</sup> โดยปลาจะแสดงอาการของท้องบวมขยายใหญ่เป็นเวลานาน<sup>(1-2)</sup> เนื่องจากเนื้องอกมีการเจริญเติบโตหรือพัฒนาค่อนข้างช้า<sup>(7,10)</sup> และมักพบการกดทับอวัยวะข้างเคียงด้วยเช่น ไต ลำไส้ หรือ

ติดต่อขอสอบถามได้ที่: ภูิลก วงศ์เสถียร, หน่วยคลินิกสัตว์น้ำ สาขาวิชาคลินิกสัตว์บริโภคน คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100; E-mail: dilok@chiangmai.ac.th

ได้รับบทความวันที่ 27 พฤษภาคม 2548

ถุงลม ซึ่งอาจทำให้เกิดความผิดปกติขึ้นได้<sup>(10)</sup> สำหรับการวินิจฉัยแยกชนิดของเนื้องอกจากเนื้อเยื่อดังกล่าว สามารถทำได้โดยการเก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อใส่ลงใน 10% buffered neutral formalin และส่งตรวจทางจุลพยาธิวิทยาต่อไป<sup>(8-9,11)</sup>

ซึ่งอาจพบเมื่อสัตว์ตายและทำการชันสูตรซาก<sup>(2)</sup>

สาเหตุการเกิดเนื้องอกในปลา ได้แก่ สภาพสิ่งแวดล้อม คุณภาพน้ำ พันธุกรรม อาหาร เชื้อไวรัส พยาธิบางชนิดและ/หรือสารพิษ และสารก่อมะเร็งที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม<sup>(1,3-7)</sup> ซึ่งอาจขึ้นอยู่กับเพศ<sup>(3)</sup> และชนิดของปลาด้วย<sup>(5-6,12)</sup> ส่วนสาเหตุการตายส่วนใหญ่มักเกิดจากการติดเชื้อ แบคทีเรีย แทรกซ้อน การพิจารณาผ่าตัด เป็นวิธีการรักษาที่ดีที่สุด<sup>(8,13-14)</sup> แต่สามารถกลับเป็นได้อีก<sup>(8)</sup>

### ประวัติสัตว์ป่วย

ปลาคาร์พสายพันธุ์โคฮากุ เพศผู้ อายุประมาณ 3 ปี น้ำหนัก 3.4 กิโลกรัม และมีความยาว 50 เซนติเมตร เข้ามารับการรักษา เมื่อวันที่ 10 มีนาคม พ.ศ. 2548 เวลา 15.00 น. ณ หน่วยคลินิกสัตว์น้ำ สาขาวิชาคลินิกสัตว์ บริเวณคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จากการซักประวัติเจ้าของเล่าว่าเลี้ยงปลาคาร์พทั้งหมดจำนวน 7 ตัวภายในบ่อซีเมนต์ขนาดกว้าง 3 เมตร ยาว 5 เมตร และสูง 2 เมตร (รูปที่ 1) ปริมาณน้ำประมาณ 25 ตัน ใช้น้ำประปาในการเลี้ยงโดยไม่มีการพัก เปลี่ยนถ่ายน้ำเดือนละครั้ง ประมาณร้อยละ 10-20 และอาหารที่ใช้เป็นอาหารเม็ดสำเร็จรูปลอยน้ำ โดยให้วันละ 2 ครั้ง

ปลาดังกล่าวที่มีความผิดปกติเลี้ยงมาได้ประมาณ 2 ปี พบช่องท้องบวมขยายใหญ่ออกมาทั้งสอง

ข้างเป็นเวลานาน 2-3 เดือน ปัจจุบันยังสามารถกินอาหาร และว่ายน้ำได้เป็นปกติ โดยเจ้าของยังไม่ได้ทำการรักษาหรือให้ยาชนิดใดๆ เลย ส่วนปลาดังกล่าวไม่พบความผิดปกติ

### การตรวจและผลการตรวจร่างกาย

นำปลามาพักไว้ในบ่อพลาสติกที่มีปริมาตรน้ำ 200 ลิตร ร่วมกับการให้เกลือและวิตามินด้วยการละลายน้ำแช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 1 วัน เพื่อการปรับสภาพปลาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ และรอการตรวจวินิจฉัยและการรักษาในขั้นตอนต่อไป

หลังจากทำการพักปลา จึงวางยาสลบเพื่อตรวจสภาพร่างกายภายนอกด้วยวิธีการสังเกตคลำบริเวณที่มีการบวมขยายใหญ่ ตรวจหาพยาธิภายนอกที่ลำตัว ครีบ และเหงือก (standard biopsies)<sup>(15)</sup> และการถ่ายภาพรังสีบริเวณช่องท้องเพื่อหาความผิดปกติที่เกิดขึ้น<sup>(13,16)</sup>

ผลการตรวจสภาพร่างกายภายนอก พบปื้นเลือดออกสีแดงบริเวณใต้ท้องและครีบท้องทั้งสองข้าง (รูปที่ 2) บริเวณที่มีการบวมขยายใหญ่ มีลักษณะนิ่ม ไม่พบพยาธิภายนอกและจากภาพถ่ายรังสีพบก้อนเนื้อขนาดใหญ่ อยู่ภายในช่องท้องทางด้านล่างของถุงลม (รูปที่ 3 และ 4)

### การรักษาและติดตามผลการรักษา

จากข้อมูลประวัติสัตว์ป่วยและผลการตรวจร่างกายทั้งหมด จึงพิจารณาทำการรักษาด้วยการผ่าตัดเปิดช่องท้องเพื่อเอาก้อนเนื้อออก<sup>(11)</sup>

### การวางยาสลบและการผ่าตัด<sup>(17)</sup>

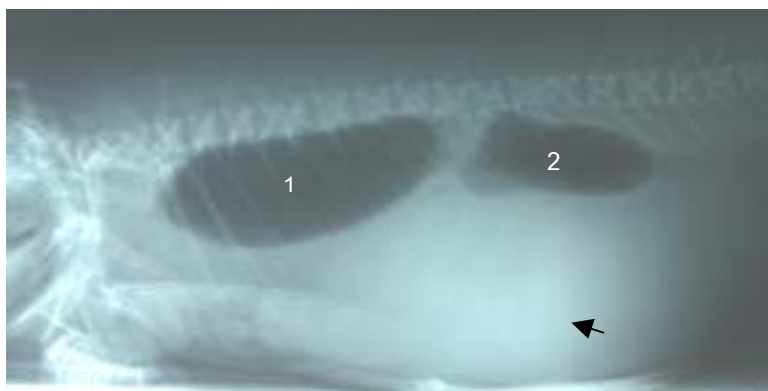
ทำการวางยาสลบปลาดังกล่าวด้วยวิธีการจุ่มปลาลง



รูปที่ 1. แสดงลักษณะบ่อซีเมนต์ที่ใช้เลี้ยงปลาแคร์ฟซึ่งอยู่ภายในบ้านและมีต้นไม้ล้อมรอบ



รูปที่ 2. แสดงลักษณะปื้นเลือดออกสีแดงบริเวณใต้ท้อง (1) และครีบท้องทั้งสองข้าง (2)



รูปที่ 3. แสดงลักษณะภาพถ่ายรังสี Lateral view



รูปที่ 4.

รูปที่ 4. แสดงลักษณะภาพถ่ายรังสี Dorsoventral view พบก้อนเนื้อขนาดใหญ่อยู่ภายในช่องท้อง (ลูกศร) อยู่ทางด้านล่างของถุงลมส่วนหน้า (1) และส่วนท้าย (2)

ในภาชนะใส่น้ำที่มียาสลับละลายอยู่ เริ่มด้วยการเตรียมภาชนะเพื่อการสลับและพื้นที่มีน้ำสะอาดและ/หรือออกซิเจน คำนวณปริมาณยาสลับที่ต้องการจากปริมาตรน้ำในภาชนะเพื่อการสลับ โดยใช้น้ำมันดอกกานพลู (86% Eugenol) ขนาด 50 พีพีเอ็ม จากนั้นละลายยาสลับกับ 95% เอทานอล ก่อนแล้วเทสารละลายลงในภาชนะเพื่อการสลับ ในอัตราส่วน 1:9<sup>(18-19)</sup>

นำปลาใส่ลงในภาชนะเพื่อการสลับ สังเกตอาการการตอบสนองและพฤติกรรมของปลา จนถึงระดับการสลับ stage III plane II คือไม่พบการเคลื่อนไหว สูญเสียการทรงตัวทั้งหมด อัตราการหายใจต่ำมาก ไม่มีการตอบสนองต่อการกดในระดับลึก<sup>(20-21)</sup> จากนั้นนำปลามาวางบนโต๊ะที่มีชุดอุปกรณ์ในการวางยาสลับอยู่ (recirculation system) และจัดปลาให้อยู่ในท่านอนตะแคง

เตรียมบริเวณผ่าตัดด้วยการดื่งเกล็ดออกตามแนวเกล็ดตลอดแนวที่จะกรีดเปิดทำความสะอาดด้วย gauze ชุบน้ำสะอาด และไฟวโดนไอโอดีนเจือจาง<sup>(22)</sup> กรีดเปิดตรงบริเวณ paramedial abdomen เริ่มตั้งแต่เหนือครีบท้องจนถึงด้านหน้าทวารหนักยาวประมาณ 15 เซนติเมตร ผ่านชั้นผิวหนัง กล้ามเนื้อและเยื่อช่องท้อง ตามลำดับ จากนั้นสำรวจความผิดปกติที่เกิดขึ้น<sup>(11)</sup> ซึ่งพบก้อนเนื้อขนาดใหญ่อยู่ทางด้านล่างของถุงลม ซึ่งคาดว่าจะป็นอัมตะ (รูปที่ 5) จึงทำการเอาก้อนเนื้อออกทันที

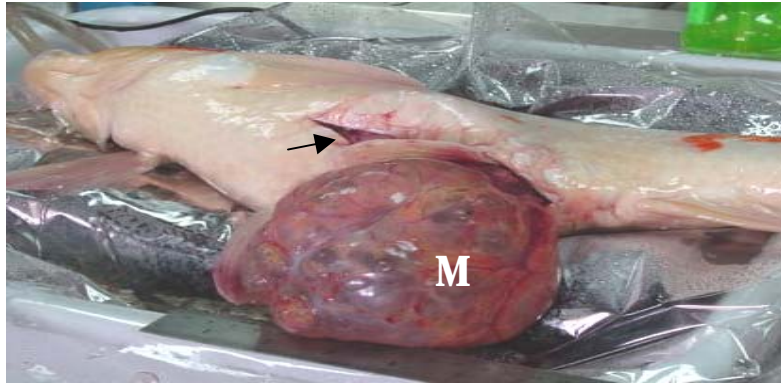
เย็บปิดชั้นต่างๆ ด้วย Vicryl<sup>®</sup> ขนาด 2/0<sup>(23)</sup> โดยเย็บระหว่างชั้นเยื่อช่องท้องกับกล้ามเนื้อ ด้วยวิธี simple continuous pattern และชั้น

กล้ามเนื้อกับผิวหนังด้วยวิธี simple interrupted pattern จากนั้นแถมแผลด้วย gauze ชุบน้ำไฟวโดนไอโอดีนเจือจาง (รูปที่ 6) แล้วฉีด enrofloxacin ด้วยขนาด 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม เข้ากล้ามเนื้อด้านข้างลำตัวเหนือเส้นข้างลำตัว (epaxial muscle)<sup>(24)</sup>

### การดูแลหลังการผ่าตัด<sup>(17)</sup>

นำปลาใส่ภาชนะเพื่อการฟื้น สังเกตอาการการตอบสนองและพฤติกรรมจนกระทั่งปลาฟื้นกลับมาอยู่ในสภาวะปกติ คือ พบการเคลื่อนไหว การทรงตัวและอัตราการหายใจปกติ และมีการตอบสนองต่อการกดและการกระตุ้นต่างๆ ทั้งหมด จากนั้นทำการย้ายปลาจากภาชนะเพื่อการฟื้นไปสู่ตู้กระจก ขนาดกว้าง 42 เซนติเมตร ยาว 104 เซนติเมตร ระดับน้ำสูง 25 เซนติเมตร และมีปริมาตรน้ำ 109.2 ลิตร จัดการสถานที่เลี้ยงคุณภาพน้ำและสิ่งแวดล้อมภายในให้เหมาะสมเพื่อจำกัดการเคลื่อนไหว ลดปัญหาแทรกซ้อนที่จะเกิดขึ้นและสามารถดูแลสัตว์ได้อย่างใกล้ชิด

สังเกตสภาพร่างกายภายนอกอาการพฤติกรรม และแผลผ่าตัดทุกวัน เป็นเวลา 1 เดือน และให้ enrofloxacin ขนาด 2 พีพีเอ็ม ด้วยการละลายน้ำแช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทุกวันๆ ละครั้ง ติดต่อกันเป็นเวลานาน 7 วัน<sup>(24)</sup> เพื่อควบคุมการติดเชื้อแบคทีเรียแทรกซ้อนภายหลัง การผ่าตัด ร่วมกับการเปลี่ยนถ่ายน้ำร้อยละ 50 ก่อนให้ยาครั้งใหม่ทุกๆ ครั้ง และ/หรือให้เกลือ และวิตามิน เพื่อฟื้นฟูสภาพร่างกายสัตว์ภายหลังการผ่าตัด ให้อาหารที่ละน้อยๆ ร่วมกับสังเกตการกินและการขับถ่าย และพิจารณาการตัดไหมต่อไป



รูปที่ 5. แสดงลักษณะการกรีดเปิดตรงบริเวณ paramedial abdomen (ลูกศร) และก้อนเนื้อภายในช่องท้อง (M)



รูปที่ 6. แสดงลักษณะการปิดแผล และแต้มแผลด้วยโพวิโดนไอโอดีนเจือจาง

**ผลการตรวจวินิจฉัย**

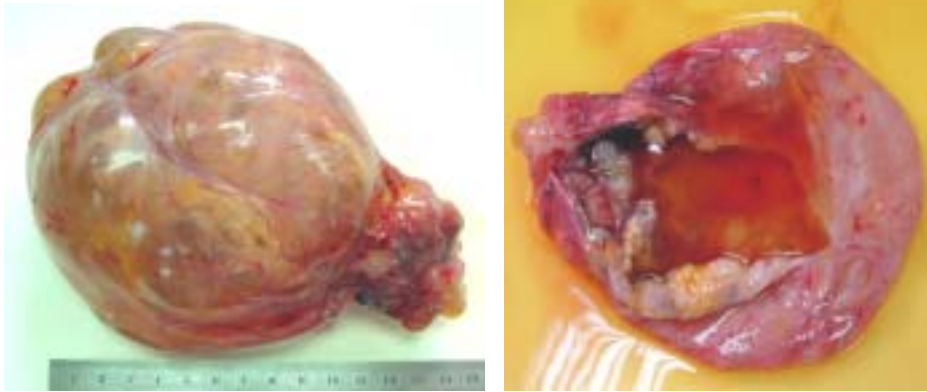
ก้อนเนื้อที่พบมีลักษณะเป็นถุงน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร น้ำหนัก 660 กรัม และมีของเหลวสีเหลืองใสบรรจุอยู่ภายใน ประมาณ 500 มิลลิลิตร (รูปที่ 7) จากนั้นทำการตรวจทางจุลพยาธิวิทยา พบลักษณะเป็น gonadal tumor<sup>(11)</sup> หรือ gonadoblastoma<sup>(25)</sup> คือ การเพิ่มขึ้นของ mitotic rate ของ spermatocytes<sup>(26)</sup> และการเพิ่มจำนวนของ Sertoli cells โดยไม่พบลักษณะโครงสร้างปกติของอัณฑะที่มีลักษณะเป็น seminiferous lobules<sup>(25)</sup> (รูปที่ 8)

**ผลการผ่าตัด**

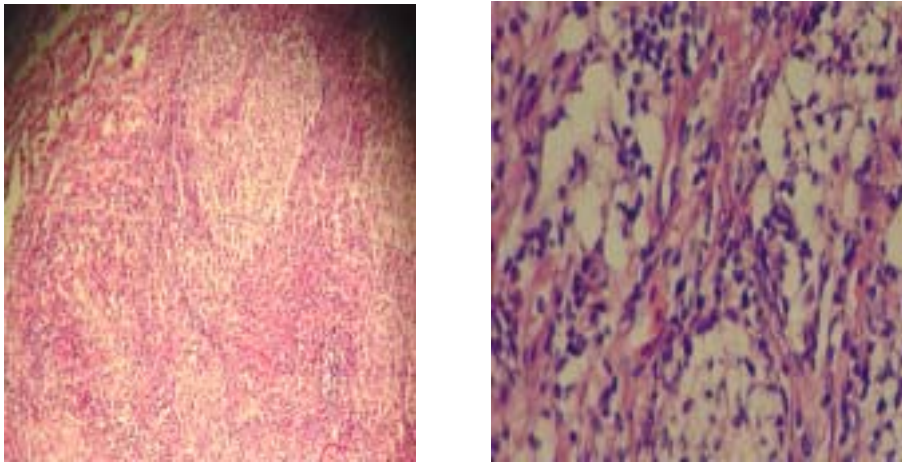
ในช่วง 1-2 อาทิตย์แรกปลายังมีอาการซึม ไม่กินอาหารและไม่ค่อยว่ายน้ำ อาทิตย์ที่ 3 ปลาเริ่มกินอาหารได้และว่ายน้ำได้ดีขึ้น หลังจากการผ่าตัด 1 เดือนปลาสามารถกินอาหาร ว่ายน้ำได้เป็นปกติ ปีนเลื้อยออกบริเวณใต้ท้องกับครีบท้อง และแผลผ่าตัดหายเป็นปกติ (รูปที่ 9)

**สรุป**

จากข้อมูลทั้งหมด พบว่าปลาคาร์พตัวนี้เป็นเนื้องอกอัณฑะ (testicular tumor) และทำการ



รูปที่ 7 แสดงลักษณะก้อนเนื้อที่มีลักษณะเป็นถุงน้ำ (ซ้าย) กับ ของเหลวสีเหลืองใสบรรจุอยู่ภายใน (ขวา)



รูปที่ 8 แสดงลักษณะทางจุลพยาธิวิทยาของอัมตะ โดยไม่พบลักษณะโครงสร้างปกติของอัมตะ (H&E) ภายใต้วัดกำลังขยาย X10 (ซ้าย) และ X 40 (ขวา)



รูปที่ 9 แสดงลักษณะแผลภายหลังการผ่าตัด 1 เดือน

รักษาด้วยการผ่าตัดเอาเนื้องอกออกสำเร็จ แต่ยังไม่ทราบสาเหตุการเกิดที่แท้จริง

### วิจารณ์และขอเสนอแนะ

Testicular tumor เป็นเนื้องอกที่พบได้ในปลาคาร์พ และมักพบในปลาลูกผสมระหว่างปลาทองกับปลาคาร์พ แต่ยังไม่ทราบสาเหตุของการเกิดที่แน่ชัด<sup>(6,12,27-29)</sup> การแยกชนิดของเนื้องอกค่อนข้างยาก เพราะจะพบเซลล์หลายชนิดปะปนกันในเนื้อเยื่อรวมกับการอักเสบ และ/หรือการเกิดเนื้อตายของเนื้อเยื่อดังกล่าว<sup>(29)</sup> ดังนั้นการแยกชนิดของเซลล์อาจจำเป็นต้องอาศัยการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนด้วย<sup>(25)</sup>

สิ่งแวดล้อม เป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่สำคัญที่สามารถทำให้เกิดเนื้องอกในปลาได้ โดยเฉพาะคุณภาพน้ำ<sup>(1)</sup> จากประวัติเจ้าของใช้น้ำประปาในการเลี้ยงปลาโดยไม่มีการพักน้ำจึงอาจเป็นสาเหตุ โน้มนำอย่างหนึ่งที่จะทำให้เกิดเนื้องอกได้<sup>(1)</sup> ดังนั้นควรทำการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์ปัญหาเรื่องคุณภาพน้ำด้วย โดยเฉพาะปริมาณคลอรีนในน้ำ

ป็นเลือดออกสีแดงบริเวณใต้ท้องและครีบท้อง อาจเกิดจากการที่ปลาอยู่พื้นน้ำตลอดเวลาและเกิดแผลกดทับจาก การที่มีน้ำหนักตัวมากรวมกับการติดเชื้อแบคทีเรียแทรกซ้อนซึ่งหากปล่อยทิ้งไว้อาจเป็นสาเหตุทำให้สัตว์ตายได้

การตรวจวินิจฉัยเนื้องอกภายในช่องท้องขณะสัตว์มีชีวิตก่อนทำการผ่าตัด นอกเหนือจากการถ่ายภาพรังสีแล้วสามารถที่จะทำการ ultrasound และ/หรือ endoscopy ได้อีกด้วยซึ่งเป็นวิธีที่รวดเร็วและประหยัด<sup>(30)</sup>

การศัลยกรรมปลาบอบก เป็นวิธีที่นิยมและสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงานมาก แต่ค่อนข้างอันตรายต่อตัวปลา ควบคุมการสลบค่อนข้างยากและต้องปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ<sup>(31)</sup> ควรใช้เวลาให้สั้นที่สุดเพราะถึงแม้ว่าปลาจะสามารถอยู่บนบกได้นาน แต่การใช้เวลานานอาจทำให้ปลาเกิดความเครียด ติดเชื้อแบคทีเรียแทรกซ้อนได้ง่ายภายหลังการผ่าตัดและอาจถึงแก่ชีวิตได้<sup>(17)</sup> รวมทั้งจะต้องมีการควบคุมดูแลระหว่างการสลบอย่างใกล้ชิด โดยสังเกตอัตราการหายใจจากการเปิดปิดของฝาปิดเหงือก และการตอบสนองของปลาระหว่างการผ่าตัดด้วย<sup>(31-32)</sup>

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นางสาวอัญชญา สงแก้ว นักศึกษาชั้นปีที่ 6 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่เป็นผู้ช่วยในการผ่าตัด นายสัตวแพทย์กิตติกร บุญศรี นายสัตวแพทย์ประจำหน่วยชันสูตรโรค คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่เป็นผู้ช่วยดูแลหลังการผ่าตัด และทำให้งานสำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี นายธีระพงศ์ โปธา นักวิทยาศาสตร์ประจำสาขาวิชาคลินิกสัตว์บริโภคน คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่กรุณาอำนวยความสะดวก ทั้งทางด้านสถานที่ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ตลอดจนความช่วยเหลือที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานทั้งหมด

### เอกสารอ้างอิง

1. Post G. Textbook of fish health. Neptune City (NJ): T.F.H. Publication, 1987:243.
2. Butcher R. The Veterinary approach to ornamental fish. In: Brown L, editor. Aquaculture for veterinarians: fish husbandry and medicine. Oxford: Pergamon Press, 1993:370.
3. Grizzle JM, Goodwin AE. Neoplasms and

- related lesions. In: Leatherland JF, Woo PTK, editors. Fish diseases and disorders: non-infectious disorders (vol. 2.). Wallingford: CABI Publishing, 1998:46-8.
4. Roberts RJ. Neoplasia of teleosts. In: Roberts RJ, editor. Fish pathology. 3<sup>rd</sup> ed. London: WB Saunders, 2001:151.
  5. Hawkins WE, Fournie JW, Chansue N. Non-infectious disorders of warmwater fish. In: Woo PTK, Bruno DW, Lim LHS, editors. Diseases and disorders of finfish in cage culture. Wallingford:CABI Publishing, 2002:289-90.
  6. May EB. Goldfish, Koi, and Carp neoplasia. In: Stoskopf MK, editor. Fish medicine. Philadelphia: W.B. Saunders, 1993:490-1.
  7. Noga EJ. Fish disease: diagnosis and treatment. St. Louis: Mosby-Year book, 1996:201.
  8. Noga EJ. Fish disease: diagnosis and treatment. St. Louis: Mosby-Year book, 1996:205.
  9. Post G. Textbook of fish health. Neptune City (NJ):T.F.H. Publication, 1987:247.
  10. Harshbarger JC. Neoplasia and developmental anomalies. In: Wildgoose WH, editor. BSAVA manual of ornamental fish. 2<sup>nd</sup> ed. Grafos: British Small Animal Veterinary Association, 2001:219.
  11. Saint-Erne N. Advanced Koi care: for veterinarians and professional Koi keepers. Glendale: Erne Enterprises, 2001:56.
  12. Noga EJ. Fish disease: diagnosis and treatment. St. Louis: Mosby-Year book, 1996:203.
  13. Saint-Erne N. Advanced Koi care: for veterinarians and professional Koi keepers. Glendale: Erne Enterprises, 2001:137.
  14. Harshbarger JC. Neoplasia and developmental anomalies. In: Wildgoose WH, editor. BSAVA manual of ornamental fish. 2<sup>nd</sup> ed. Grafos: British Small Animal Veterinary Association, 2001:223.
  15. Collins R. Principles of disease diagnosis. In: Brown L, editor. Aquaculture for veterinarians: fish husbandry and medicine. Oxford: Pergamon Press, 1993:74-5.
  16. Saint-Erne N. Advanced Koi care: for veterinarians and professional Koi keepers. Arizona: Erne Enterprises, 2001:35-6.
  17. ภูิก วงศ์เสถียร. ปฏิบัติการการวางยาสลบและการผ่าตัดในปลา. ใน: รัชต์ ชัดติยะ, ภูิก วงศ์เสถียร, สุรัชย์ พิกุลแก้ว, ธีระพงศ์ ไปธา, บรรณาธิการ. คู่มือวิชาคลินิกปฏิบัติเวียน (Hand book of clinical rotation). เชียงใหม่: หน่วยคลินิกสัตว์น้ำ สาขาวิชาคลินิกสัตว์บรีโภค คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547:7-9.
  18. Saint-Erne N. Advanced Koi care: for veterinarians and professional Koi keepers. Glendale: Erne Enterprises, 2001:50.
  19. Carpenter JW, Mashima TY, Rupiper DJ. Exotic animal formulary. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: W.B.Saunders, 2001:15.
  20. Ross LG, Ross B. Anaesthetic and sedative techniques for aquatic animals. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford: Blackwell Science, 1999:27.
  21. Brown LA. Anesthesia and restraint. In: Stoskopf MK, editor. Fish medicine. Philadelphia: W.B. Saunders, 1993:81.
  22. Stoskopf MK. Surgery. In: Stoskopf MK, editor. Fish medicine. Philadelphia: W.B. Saunders, 1993:91.
  23. Stoskopf MK. Surgery. In: Stoskopf MK, editor. Fish medicine. Philadelphia: W.B. Saunders, 1993:97.
  24. Noga EJ. Fish disease: diagnosis and treatment. St. Louis: Mosby-Year book, 1996:273.
  25. Leatherland JF, Sonstegard RA. Structure of normal testis and testicular tumors in cyprinids from Lake Ontario. Cancer Res 1978;38: 3164-73.
  26. Roberts RJ. Neoplasia of teleosts. In: Roberts RJ, editor. Fish pathology. 3<sup>rd</sup> ed. London: WB Saunders, 2001:159.
  27. Grizzle JM, Goodwin AE. Neoplasms and related lesions. In: Leatherland JF, Woo PTK,