



การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการทดลองสารจากยางคางคกที่ละลายใน ethyl alcohol ต่อการบีบตัวของลำไส้ กระต่ายส่วน jejunum พบว่า สารจากยางคางคกทำให้ลำไส้หดตัว โดยให้ผลตามปริมาณยางคางคกที่ให้มีการเพิ่มแรงหดตัวหรือ tone เกิดขึ้น และได้ผลสูงสุดอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามพบว่า ไม่มีการเพิ่มอัตราการบีบตัว ฤทธิ์ของสารจากยางคางคกนี้เป็นแบบชั่วคราว เพราะ สามารถล้างออก ได้ภายหลังได้รับยางคางคกชั่วระยะเวลาหนึ่ง ถ้าให้ในขนาดสูง ๆ และเวลาเพิ่มขึ้น จะทำให้แรงบีบตัวของลำไส้กลับสู่สภาพเดิมได้ช้า ลำไส้คงอยู่ในสภาวะที่หดตัว ถ้าให้ในขนาดสูงมาก ๆ ลำไส้จะหดตัวมากและจะตายในสภาวะที่กำสัถหดตัว จากการทดลองโดย paper chromatography (ทำร่วมกับผู้วิจัยอื่น ประสาน ธรรมอุปกรณ personal communication) พบว่าในสารละลายยางคางคกที่ใช้มีมีสารพวก catecholamines รวมอยู่ด้วย อย่างไรก็ตามผลของพวก catecholamines ต่อลำไส้ทำให้คลายตัว⁽³⁵⁾ พบว่า atropine, cyproheptadine และ diphenhydramine ไม่สามารถยับยั้งฤทธิ์การหดตัวของลำไส้ได้เลย ดังนั้นแสดงว่าการหดตัวของลำไส้กระต่ายที่เกิดจากยางคางคก ไม่ควรเกิดจากผลของ acetylcholine, serotonin และ histamine เป็นส่วนสำคัญ อาจเกิดจากผลของสารกลุ่มอื่น ๆ ที่มีในยางคางคก จากการทดลองโดยทำ paper chromatography (ประสาน ธรรมอุปกรณ personal communication) พบว่า สารที่มีในยาง หนังก และ ไข่ ประกอบด้วยสารที่คล้ายกัน เช่น bufotenine และ bufogenins เป็นต้น ผลของ bufogenins ที่สกัดจากไข่ ทำให้ลำไส้หดตัวได้ โดยค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจนได้ผลสูงสุดช้ากว่ายางคางคกอย่างเด่นชัด ดังนั้นจึงมีเหตุผลที่น่าจะแสดงว่า อาจจะมีสารบางชนิดในยางคางคกที่ไม่พบในส่วนของ bufogenins ที่สกัดได้ และสารนี้ออกฤทธิ์ทำให้ลำไส้หดตัวได้เร็ว หรือเป็นสารที่ทำให้เกิดผลในระยะแรก ผลการทดลองภายหลังการให้ atropine, cyproheptadine และ diphenhydramine พบว่า สารละลายยางคางคกคงทำให้เกิดผลสูงสุดได้ภายในเวลาใกล้เคียงกับสภาพปกติและเร็วกว่าผลของสารสกัด bufogenins ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า สารที่ทำให้เกิดผลเริ่มต้นไม่ควรเป็น acetylcholine, serotonin และ histamine จากผลการทดลองของ Chen, K.K. และคณะ⁽⁶⁾ พบมีสารคล้าย

serotonin คือ bufotenine สารนี้ไม่พบในส่วนสกัดของ bufogenins^(31,33) bufogenins มีคุณสมบัติต่อหัวใจคล้าย digitalis glycosides โดยเฉพาะ ouabain⁽¹¹⁾ และผลต่อกล้ามเนื้อเรียบของลำไส้มีฤทธิ์คล้าย ouabain โดยทำให้ลำไส้หดตัว ระยะเวลาที่ยาจะออกฤทธิ์ช้า นอกจากนี้ยังพบว่า cinobufotenine $1 : 10^6$ ทำให้ลำไส้กระต่าย (ใน Locke's solution) หดตัวอย่างแรง และไม่สามารยยับยั้งได้ด้วย atropine sulfate⁽⁶⁾

ผลการทดลองนี้จึงสรุปได้ว่า ในระยะแรกที่ลำไส้หดตัวได้สูงสุดอย่างรวดเร็ว น่าจะเป็นผลจากสารพวก bufotenine ซึ่งมีอยู่ในยางคางคกที่ยังไม่สกัด แต่สารสกัด bufogenins ออกฤทธิ์ช้าคล้าย ouabain ดังนั้นการหดตัวของลำไส้ที่เกิดจากยางคางคก ควรเป็นฤทธิ์ของสารหลายตัวรวมกัน ผลที่เกิดในระยะแรกไม่ใช่ผลของ bufogenins และไม่ใช้ผลของ acetylcholine, serotonin และ histamine เพราะภายหลังให้สารยับยั้งฤทธิ์แล้ว ยังทำให้ลำไส้หดตัวได้อย่างรวดเร็วเหมือนเดิม เชื่อว่าฤทธิ์ส่วนใหญ่เกิดจากผลของ bufogenins ซึ่งไม่สามารถยับยั้งได้ด้วย atropine, cyproheptadine และ diphenhydramine

จากรายงานผู้ป่วยที่รับประทานคางคก โดยการนำมาปิ้งหรือย่างไฟ พบว่ามีอาการ คลื่นไส้ อาเจียร ท้องเดิน และอ่อนเพลีย ความรุนแรงของพิษขึ้นกับขนาดที่รับประทาน^(29,36) เชื่อว่าเป็นผลของสารพิษจากคางคก จากผลการทดลองของ Borison และ Wang⁽³⁷⁾ พบว่า bufogenins ทำให้แมว นกพิราบ อาเจียรได้ ผู้ทดลองได้อธิบายว่า bufogenins ไปกระตุ้น vomiting center ในสมอง การที่จะศึกษาหรือหาวิธีแก้พิษของสารจากคางคกในกรณีผู้ป่วยรับประทานสารพิษของคางคก เข้าไป ควรจะพิจารณาผลต่อการบีบตัวหรือการเคลื่อนไหวของกระเพาะอาหารและลำไส้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการป้องกันและแก้พิษต่อไป ผลการทดลองที่ได้ศึกษาการเคลื่อนไหวของมวงถ่านในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กของหนูถีบจักร แสดงว่าสารที่มีอยู่ในยางคางคก และ bufogenins ที่สกัดได้จากยางและหนังคางคกทำให้การเคลื่อนไหวของอาหารจากกระเพาะและภายในลำไส้ลดลงอย่างเด่นชัด พบว่าลักษณะของกระเพาะอาหารส่วนใหญ่จะพอง มีมวงถ่านและน้ำอยู่เกือบครบปริมาณของ charcoal meal แสดงว่าอาหารเคลื่อนไปได้น้อย เมื่อเปรียบเทียบกับลำไส้กระต่ายที่แยกออกมา ดังได้กล่าวมาแล้วว่า ยางคางคกกระตุ้นการบีบตัวของลำไส้ ทำให้หดตัว เพิ่ม tone สูงขึ้นตามปริมาณของยางคางคก และ

ไม่เพิ่มอัตราการบีบตัว และ bufogenins ทำให้ลำไส้บีบตัว เพิ่ม tone สูงขึ้นคล้ายกับ ouabain

เมื่อพิจารณาผลของผงถ่านในหนูถีบจักร อาจอธิบายได้ว่า ยางคางคกลดการเคลื่อนไหวของผงถ่าน เนื่องจากกระเพาะอาหารและลำไส้ลดการบีบตัว หรือบีบตัวในลักษณะที่ทำให้เอาเสียดออกมา และเมื่อผงถ่านผ่านออกจากกระเพาะได้บ้าง ก็เคลื่อนไปได้เพียงเล็กน้อย อาจเนื่องจากยางคางคก ทำให้ลำไส้หดตัว เพิ่ม tone มากขึ้นจนเกิดการเกร็ง ไม่เกิด peristalsis อาหารเคลื่อนไปได้ น้อย เมื่อคนไข้รับประทานลำไส้ของคางคกเข้าไป อาหารบางส่วนคงถูกดูดซึมอยู่ในร่างกาย การแก้ อาการพิษจึงคิดว่าควรทำให้เอาเสียดออกมาโดยเร็ว หรืออาจใช้ผงถ่านเพื่อช่วยดูดสารพิษภายหลังทราบว่ารับประทานลำไส้ของคางคกเข้าไป

ผลต่อมดลูกหนูขาวและหนูตะเภาแสดงอย่างเด่นชัดว่าสารละลายยางคางคกทำให้แรงบีบตัวของมดลูกหนูขาวลดลงทั้งการบีบตัวที่เกิดขึ้นเอง และเกิดจาก oxytocin แรงบีบตัวจะลดลงมากน้อยแตกต่างกันในแต่ละการทดลอง โดยไม่มีผลต่ออัตราการบีบตัว ฤทธิ์นี้จะมีเพียงชั่วคราวระยะเวลาหนึ่งแล้ว แรงบีบตัวจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น เชื่อว่าเกิดจากสารที่ออกฤทธิ์คล้าย catecholamines ที่มีอยู่ในยางคางคก เพราะได้ผลเช่นเดียวกับการให้ adrenaline และสามารถยับยั้งได้ด้วย propranolol แสดงว่าอาจเป็นผลที่เกิดจากการกระตุ้นที่ beta receptor^(38,39,40) อย่างไรก็ตามผลของสารละลายยางคางคกต่อการบีบตัวของมดลูกหนูตะเภาแตกต่างกับมดลูกหนูขาว โดยเพิ่มแรงบีบตัวคล้ายกับผลของ adrenaline และไม่สามารยับยั้งได้ด้วย propranolol เช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ผลของสารละลายยางคางคกต่อมดลูกหนูขาวและหนูตะเภาคล้ายกับผลของ adrenaline การที่ได้ผลแตกต่างกันระหว่างมดลูกหนูขาวและหนูตะเภา อาจเป็นเพราะความแตกต่างของความไว (sensitive) ของ receptor ที่มีต่อ adrenaline โดยทั่วไปมดลูกของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม มีทั้ง alpha และ beta receptor^(40,41) ผลของ adrenaline ต่อ alpha receptor ทำให้เกิด stimulation และ beta receptor ทำให้เกิด inhibition ทั้งนี้ขึ้นกับ species, สภาวะของ hormone และ tone ของมดลูก⁽⁴⁰⁾ สำหรับมดลูกหนูขาว beta receptor มีความไวต่อ adrenaline มากในทุกสภาวะ adrenaline ทำให้เกิด inhibition ส่วนมดลูกหนูตะเภาในขณะที่มี tone สูง ๆ adrenaline จะทำให้เกิด inhibition ขณะที่ tone ต่ำ ๆ หรือไม่มีเลย adrenaline ทำให้

เกิด stimulation มดลูกหนูตะเภาจะคลายตัวเต็มที่ในขณะที่ได้รับ estrogen มาก ๆ^(40,42) adrenaline ทำให้เพิ่มแรงบีบตัว⁽⁴³⁾ ในลสารละลายอย่างคางคกมีทั้ง catecholamines และ bufogenins รวมกัน การที่ทำให้มดลูกหนูขาวลดแรงบีบตัว แสดงว่า receptor ของมดลูกหนูขาว มีความไวต่อ beta stimulator มากกว่า alpha stimulator หรือ bufogenins เพราะว่า ภายหลังจากยับยั้งด้วย propranolol แล้วไม่มีการคลายตัว และไม่กระตุ้นเหมือนการให้ลสารสกัด bufogenins ส่วนผลของ phenotolamine ควรจะทำการศึกษาต่อไป เมื่อให้ลสารละลายอย่าง คางคกภายหลังให้ phentolamine เกิดการกระตุ้นมดลูกหนูตะเภาทำให้เพิ่มแรงบีบตัว ทั้งนี้อาจเป็น ผลของ bufogenins หรือลสารอื่น ๆ ที่มีในยาคางคกก็ได้

ผลการทดลองนี้แสดงว่ามดลูกหนูขาวและหนูตะเภาตอบสนองต่อผลของ catecholamines แตกต่างกัน ผลของลสารละลายอย่างคางคกต่อมดลูกหนูขาวและหนูตะเภาขึ้นกับคุณสมบัติของ catecholamines เป็นส่วนสำคัญ แต่ลสารสกัด bufogenins ทำให้มดลูกหนูขาวและหนูตะเภาเพิ่มแรงบีบตัวอย่าง เด่นชัด ถ้าจะพิจารณาผลของลสารจากคางคกในคนฤทธิ์ของ catecholamines จะมีผลน้อยมาก เพราะ ถูกทำลายโดย enzyme ในทางเดินอาหารเหลือเพียงฤทธิ์ของ bufogenins (หรือ bufotenine) ซึ่งทำให้มดลูกบีบตัวมากขึ้น อาจเป็นอันตรายต่อสตรีมีครรภ์ได้

ผลของลสารละลายอย่างคางคกต่อหลอดลมหนูตะเภา แสดงให้เห็นอย่างเด่นชัดว่ามีผลทำให้ หลอดลมหนูตะเภาคลายตัวตามขนาดของลสารที่ได้รับ การที่ propranolol สามารถยับยั้งฤทธิ์การคลาย ตัวของหลอดลมได้ แสดงว่าลสารที่มีอยู่ในยาคางคกน่าจะออกฤทธิ์กระตุ้นที่ beta 2 - receptor และ ควรจะเป็นพวก catecholamines ซึ่งพบว่ามีอยู่ทั่วไปในยาคางคก

เมื่อให้ลสารละลายอย่างคางคกภายหลังให้ propranolol หลอดลมไม่คลายตัว แต่พบว่า หลอดลมหดตัวเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ ตามขนาดของลสารละลายอย่างคางคก แสดงว่าในลสารละลายอย่าง คางคกมีลสารพวก beta 2 - stimulator ซึ่งถูกยับยั้งได้ด้วย propranolol และมีลสารอีกกลุ่มหนึ่ง ที่ ออกฤทธิ์ทำให้หลอดลมหดตัว ผลของลสาร bufogenins ที่สกัดได้จากหนังกางคกทำให้หลอดลมหนูตะเภา หดตัวได้อย่างเด่นชัดโดยไม่พบการคลายตัว แสดงว่ากลุ่มลสาร bufogenins ทำให้หลอดลมหนูตะเภา หดตัวอย่างแน่นอน ผลการทดลองนี้สนับสนุนผลการทดลองของ Suga, T.⁽⁴⁴⁾ ที่ได้พบว่า bufalin

และ resibufogenin ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม bufogenins ที่สกัดได้จาก Ch' an Su ทำให้หลอดลมหดรัดตัว ในการศึกษาฤทธิ์ของยางคางคกต่อหลอดลมหดรัดตัวนี้ ผู้ทดลองได้ศึกษาผลของ ouabain เปรียบเทียบกับ bufogenins ที่สกัดได้จากหนังคางคก พบว่าการหดตัวของหลอดลมที่เกิดจาก bufogenins คล้ายกับผลของ ouabain ผลของสารจากคางคกต่อหลอดลมหดรัดตัวนี้อาจกล่าวได้ว่า ในคางคกมีสารหลายชนิด แต่ผลของ catecholamines สามารถปิดบังฤทธิ์ของ bufogenins ได้

แพทย์แผนโบราณ⁽¹³⁾ ได้เคยใช้สารจากคางคกรักษาอาการหายใจขัด โดยไม่ได้บอกรายละเอียดถึงวิธีการนำมาใช้ เมื่อพิจารณาดูผลที่พบในสัตว์ทดลอง เช่น ผลต่อกระต่ายและหนูถีบจักรที่ไม่ได้ให้ยาละลาย หรือผลต่อหนูขาวและแมวที่ละลาย คณะผู้วิจัยได้ร่วมทดลองกับผู้วิจัยอื่น (เมธีรัตน์ ทรงธรรมวัฒน์ และ ประสาน ธรรมอุปการณ personal communication) พบว่าสารละลายยางคางคกจะเพิ่มการหายใจทั้งในสัตว์ทดลองที่ละลายและไม่ละลาย เชื่อว่าเป็นผลการกระตุ้นที่ respiratory center การใช้สารละลายยางคางคกทำให้โดยรับประทานพวก catecholamines อาจถูกทำลายไปโดยผลของ enzyme ในกระเพาะอาหาร แต่ bufogenins ถูกดูดซึมได้ดีจากระบบทางเดินอาหาร จะมีผลทำให้หลอดลมหดตัว และเชื่อว่าเป็นสารที่กระตุ้น respiratory center ด้วย ดังนั้นการใช้สารจากคางคกเพื่อช่วยการหายใจนั้น อาจพบว่ามีผลทำให้การหายใจดีขึ้นได้ แต่ผลต่อหลอดลมทำให้หดตัว ซึ่งก็ไม่มีผลดีต่อการหายใจ อย่างไรก็ตามก็สมควรจะได้นำการศึกษาต่อไป

เนื่องจากผู้วิจัยต้องการศึกษาวิธีการทดสอบฤทธิ์ของยาชาเฉพาะที่โดยอาศัยเทคนิค (technique) ที่ไม่ต้องการใช้เครื่องมือที่ละเอียดซับซ้อนมาก และมีความถูกต้องพอเชื่อถือได้ จึงได้ตัดแปลงวิธีการทดสอบฤทธิ์ของยาชาโดยใช้ 1% และ 2% xylocaine เป็นมาตรฐานเปรียบเทียบ และต้องการศึกษาฤทธิ์ของสารที่ได้จากคางคกด้วย ในการทดลองนี้ได้ใช้วิธี double blind test โดยที่ผู้ทดลองไม่ทราบว่ายาคือชนิดเป็นยาชนิดใด และทำ control ด้วยทุกครั้งในหนูแต่ละตัวควบไปใน 4 จุด เมื่อได้ผลการทดลองครบหมดแล้วจึงได้มาจัดกลุ่มเปรียบเทียบกันเพื่อง่ายต่อการพิจารณา

ผลการทดลองทั้งหมดที่แสดงอยู่ในตารางที่ 13 เป็นเปอร์เซ็นต์การตอบสนองความรู้สึกปวดโดยใช้เข็มแทงบริเวณผิวหนังในระยะเวลาดังแต่ให้ยาและสารละลายต่าง ๆ จนครบ 90 นาที เนื่อง

จากการคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การตอบสนองความรู้สึกของแต่ละการทดลอง ซึ่งมักจะแตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม (เพราะคิดจากการกระตุ้น 5 ครั้ง) อย่างไรก็ตามก็ตีผลของการทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลาจะพบได้อย่างเด่นชัดว่า 1% และ 2% xylocaine ให้ผลแตกต่างกันภายในวงกลม เป็นการยืนยันว่าวิธีการทดลองนี้พอเชื่อถือได้ ผลการทดลองแสดงว่าสารละลายยางคางคกสามารถละลายได้ใน normal saline และใน 50% ethyl alcohol เนื่องจาก 50% ethyl alcohol ที่ใช้ เป็น solvent ให้ผลทำให้เกิดการซาภายในวงกลมวงใน แต่ไม่มีผลต่อวงนอก แสดงว่า ethyl alcohol มีฤทธิ์ทำให้ซาได้ถ้าปริมาณมากพอ แต่จะมีฤทธิ์เฉพาะบริเวณที่ฉีดเท่านั้น ตรงกันข้ามกับยางคางคกซึ่งพบว่า เมื่อเวลานานขึ้นอาการซาจะแผ่ออกมาภายนอก หรือแม้กระจายมากขึ้น ดังเช่นผลของ 0.33% สารละลายยางคางคกใน 50% ethyl alcohol แสดงว่า ยางคางคกสามารถกระจายออกไปได้โดยผลของ ethyl alcohol แต่ฤทธิ์การเป็นยาชาเฉพาะที่จะมีมากกว่า ethyl alcohol

มีการใช้ยางคางคกเป็นยาชาและยาแก้ปวดมานานแล้ว โดยทำเป็นยาพอกแก้ปวดบริเวณแขนขา และทำเป็นยาฝังใส่ในฟันที่ผู้เป็นรู เวลาปวดฟัน นอกจากนี้ยังใช้เป็นยาแก้ไอ แก้เจ็บคออีกด้วย แสดงว่าฤทธิ์ในการเป็นยาชาได้พบกันมานานแล้ว

จากผลการทดลองเพื่อใช้เป็นข้อมูลแสดงว่าการทดลองนี้เชื่อถือได้ คือผลของ 1% และ 2% xylocaine ภายในวงกลมรัศมีวงใน พบว่า xylocaine ทั้ง 2 ชนิดได้ผลเป็นยาชาเฉพาะที่ได้ แต่เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การตอบสนองความรู้สึกแล้วพบว่า ภายใน 15 ถึง 20 นาที ฤทธิ์การเป็นยาชาเฉพาะที่ของ 1% xylocaine จะลดลง แต่ 2% xylocaine มีฤทธิ์เป็นยาชาได้นานกว่า ตามรูปที่ 28 ในนาทีที่ 90 การตอบสนองของ 2% xylocaine น้อยกว่าของ 1% xylocaine แม้ว่าค่าของความผิดพลาดมาตรฐาน (S.E.) จะกว้าง เนื่องจากการคิด 5 ครั้ง เท่ากับ 100% อย่างไรก็ตามก็ตีเมื่อพิจารณาผลรวมแล้ว แสดงชัดเจนว่า ผลของ 2% xylocaine แรงกว่า 1% xylocaine ส่วนวงนอกนั้น ทั้ง 1% และ 2% xylocaine แสดงเด่นชัดแล้วว่าผลเป็นยาชาเฉพาะที่น้อยมาก

จากรูปที่ 29 เปรียบเทียบการทดลองต่าง ๆ โดยวัดผลของวงกลมรัศมีวงใน พบว่า 0.33% สารละลายยางคางคกใน 50% ethyl alcohol ได้ผลใกล้เคียงกับ 50% ethyl alcohol และ 2% xylocaine แสดงว่าในสารละลายยางคางคกน่าจะมีฤทธิ์การเป็นยาชา อย่างไรก็ตามก็ตี 50% ethyl alcohol ก็แสดงฤทธิ์การเป็นยาชาด้วย ดังนั้นผลอาจเกิดจาก 50% ethyl alcohol แต่เมื่อเปรียบ

เทียบกับ 50% ethyl alcohol วงนอก กับ 1% และ 2% xylocaine วงนอก ตามรูปที่ 30 พบว่าภายหลังให้ 50% ethyl alcohol 20 นาที การออกฤทธิ์เป็นยาชาบริเวณวงนอกแทบไม่มีเลย และเมื่อเวลานานขึ้นการตอบสนองความรู้สึกยิ่งมากขึ้น แต่ผลของสารละลายยาคางคกใน 50% ethyl alcohol ได้ผลตรงข้าม คือ ภายหลัง 20 นาที การตอบสนองความรู้สึกจะค่อย ๆ ลดลงตามลำดับ และค่าเฉลี่ยจะห่างจากยาชนิดอื่น ๆ ดังนั้นแสดงว่า ถึงแม้ว่า 50% ethyl alcohol อาจจะกระจาย alcohol ไปได้ถึงวงนอก แต่ไม่มีฤทธิ์ชามากพอ ส่วนยาคางคกที่ละลายใน 50% ethyl alcohol คงจะแพร่กระจายออกไปสู่ภายนอกบริเวณที่ฉีด ทำให้มีฤทธิ์การชาที่บริเวณวงกลมนอกมากขึ้น

ผลของยาคางคกที่ละลายใน normal saline แสดงว่ามีฤทธิ์เป็นยาชาได้ โดยที่พบว่าให้ผลใกล้เคียงกับ 2% xylocaine ซึ่ง normal saline มีผลน้อยมาก การที่ normal saline มีผลบ้าง อาจเป็นเพราะ normal saline ไปกระตุ้นประสาทรับความรู้สึกได้

จากรูปที่ 33 ฤทธิ์การเป็นยาชาของสารละลายยาคางคกใน 50% ethyl alcohol ที่บริเวณวงในค่อย ๆ ลดลง แต่บริเวณวงนอกค่อย ๆ เพิ่มขึ้น เพราะ ethyl alcohol อาจทำให้ยาคางคกแพร่กระจายออกไปดังได้กล่าวมาแล้ว แสดงว่าในยาคางคกมีฤทธิ์เป็นยาชาเฉพาะที่แน่นอน และสนับสนุนผลการทดลองของ Okada, M⁽⁴⁵⁾ ที่พบฤทธิ์การเป็นยาชาเฉพาะที่ของสาร derivative ของ bufogenins ที่สกัดได้จาก Ch' an Su