

บทความพิเศษ

การเตรียมชิ้นเนื้อแสดงชนิดแห้ง

สมัย กวีวงศ์ประเสริฐ * ปรีชา ชันวารชร *
พรชัย สติรปัญญา * ธีรยุทธ สินธวานุรักษ์ *

Kaweewongprasert S, Dhanvarjor P, Sathirapunya P, Sintavanuruk T. The making of dry anatomical preparations. Chula Med J 1985 June ; 29 (7) : 671-677

Dry anatomical preparations have many advantages as demonstrating specimens in the teaching of gross anatomy. The authors systematically describe a simplified method to make the bone-ligament and bone-muscle preparations in the following steps : Planning, tissue fixation, dissection, positioning & drying, degreasing, bleaching and finishing.

ปัจจุบัน ชุดสื่อการสอนได้เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนวิชามหกายวิภาคศาสตร์มากขึ้น ทั้งนี้เพราะ การเพิ่มจำนวนขึ้นของนิสิตแพทย์ ประกอบกับปัญหาการขาดแคลนอาจารย์ยังไม่สามารถแก้ไขได้เท่าที่ควร วิธีการสอนที่ใช้มานาน ได้แก่ การสอนด้วยการบรรยายในห้องเรียนและการเรียนภาคปฏิบัติ โดยการชำแหละศพนั้น อาจมีประสิทธิภพน้อยลง เพราะการเสียสมดุลของจำนวนนิสิตกับอาจารย์ดังกล่าวแล้วนั่นเอง

ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้มีโครงการผลิตชุดสื่อการสอนทางมหกายวิภาคศาสตร์หลายรูปแบบ อาทิ ชุดสไลด์ประกอบเทปบรรยายตำราแบบโปรแกรม วีดีโอเทป หุ่นจำลอง จนถึงชิ้นเนื้อแสดง (Demonstrating Specimens) ประกอบคำบรรยาย ซึ่งแต่ละประเภทของสื่อการสอนย่อมมีขีดจำกัดแตกต่างกัน การเลือกใช้นิตของสื่อที่เหมาะสมกับหัวข้อวิชาจึงจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนได้สูงสุด

สื่อการสอนประเภทชิ้นเนื้อแสดง ซึ่งเตรียมจากการนำเอาชิ้นส่วนจากศพมาชำแหละ เพื่อแสดงรายละเอียดทางกายวิภาคศาสตร์ประกอบคำบรรยายนั้น อาจได้เปรียบสื่อการสอนประเภทสไลด์หรือวีดีโอเทปเพราะเป็นของจริง จึงสามารถแสดงความสัมพันธ์ในระดับสามมิติได้ชัดเจน แต่การเตรียมชิ้นเนื้อแสดงโดยทั่วไป มักยังต้องเก็บชิ้นเนื้อชิ้นสุดท้าย ไว้ในภาชนะใสบรรจุน้ำยา ซึ่งไม่สะดวกหลายประการ โดยเฉพาะ ในเรื่องการเคลื่อนย้าย ในการศึกษาก็ยากที่จะพลิกดูได้โดยรอบ นอกจากนี้ ยังอาจมีปัญหาในการรักษาสภาพชิ้นเนื้อให้คงอยู่นาน ๆ อีกด้วย

ในการนี้ ชิ้นเนื้อแสดงชนิดแห้ง (Dry Preparations) ซึ่งยังทำกันค่อนข้างน้อยในบ้านเราก็คงอาจลดข้อจำกัดเหล่านี้ลงได้เนื่องจาก ไม่ต้องเก็บ

ในน้ำยาอีก มีน้ำหนักเบา อีกทั้งยังสามารถจับต้องได้ จึงมีข้อได้เปรียบโดยเฉพาะ ในกรณีที่ต้องการแสดงความสัมพันธ์ของโครงสร้างทางกระดูก ข้อ เอ็น และ Ligaments ในเชิงชีวกลศาสตร์ เพราะนิสิตจะสามารถศึกษา สร้างจินตนาการให้เกิดความเข้าใจได้โดยง่าย

ชิ้นเนื้อแสดงชนิดแห้งนี้ อาจทำได้หลายประเภท แต่บทความนี้จะกล่าวถึงเฉพาะกรรมวิธีการเตรียมชิ้นเนื้อชนิด Bone-Ligament Preparation และ Bone-Muscle Preparation อย่างเป็นสังเขป

การเลือกหัวข้อและส่วนอวัยวะที่จะแสดง

การเตรียม Bone-Ligament หรือ Bone-Muscle Preparations อาจเลือกหัวข้อ และส่วนอวัยวะที่จะชำแหละแสดงได้หลายบริเวณ แต่ที่ได้ผลดีคือ การชำแหละส่วนของแขนหรือขา โดยเน้นการแสดงความสัมพันธ์ของกระดูก ข้อ เอ็น กล้ามเนื้อ และ Ligaments ทั้งนี้ อาจกำหนดให้เป็นชิ้นเนื้อขนาดใหญ่ เช่น แขนทั้งแขน หรือ อาจเป็นบางส่วนที่สำคัญและมีขนาดย่อม (รูปที่ 1) เช่น เฉพาะข้อเข่าก็ได้ อนึ่ง เมื่อได้หัวข้อของการชำแหละแสดงแล้วก็ควรกำหนดจำนวนชิ้นเนื้อที่ต้องการเตรียมตลอดจนการจัดท่า (Position) ของส่วนที่ต้องการแสดงไว้ด้วยในขั้นนี้

วัสดุและอุปกรณ์

การจัดชุดอุปกรณ์การชำแหละอาจแตกต่างกันได้ตามความถนัดของผู้ชำแหละ แต่ทางเรานิยมจัดอุปกรณ์พื้นฐาน โดยมี ไม้มีด 2 ขนาด ปากคีบ 2 ขนาด ชนิดธรรมดา และ ชนิดจับหลอดเลือด (Arterial Forceps) ซึ่งใช้ประโยชน์ได้กว้างขวาง นอกจากนี้ จะใช้แว่นขยาย 2 ถึง 4 เท่า ในการชำแหละส่วนรายละเอียดด้วย แต่ไม่ว่าจะเลือกใช้อุปกรณ์มากน้อยหรือชนิดใด สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือ

สภาพความพร้อมใช้ของอุปกรณ์เหล่านั้น มิเช่นนั้น อาจทำให้สิ้นเปลืองเวลาและกำลังงานไปโดยเปล่าประโยชน์

วัสดุและอุปกรณ์โดยทั่วไป มีดังนี้

1. อุปกรณ์การชำแหละ
2. แวนขยาย 2-4 เท้า หรือเลนซ์ขยายชนิดตั้งโต๊ะได้
3. โต๊ะชำแหละและเก้าอี้ที่สูงได้ส่วนกับโต๊ะ
4. ถาดหรือภาชนะใส่ชิ้นเนื้อ
5. โคมไฟพร้อมดวงไฟขนาด 60-100 วัตต์ 1 หรือ 2 ชุด
6. ส่วนไฟฟ้าพร้อมหัวเจาะขนาดเล็ก
7. แผ่นกระดานหรือพลาสติกแข็ง ยางรัด หรือแถบผ้าสำหรับยึดชิ้นเนื้อ
8. โหลแก้ว หรือภาชนะพร้อมฝาปิดสำหรับแช่ชิ้นเนื้อในการละลายไขมัน
9. พัดลมขนาดเล็ก
10. พู่กัน
11. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ขนาดเข้มข้น 30 เปอร์เซ็นต์
12. น้ำยา ไคคอลลโรมีเทน (เกรดปกติ)

การเตรียมศพ

โดยทั่วไป ใช้เทคนิคเช่นเดียวกับที่ใช้ในการเตรียมศพสำหรับการชำแหละในห้องปฏิบัติการของนิติศาสตร์ แต่จะดองศพในน้ำยาเพียงประมาณ 1 ถึง 2 เดือนเท่านั้น ก็นำชิ้นชำแหละได้ การดองเพียงระยะสั้นนี้ จะทำให้โครงสร้างต่าง ๆ โดยเฉพาะ กล้ามเนื้อ เอ็น และ Ligaments ยังอยู่ในสภาพที่อ่อนนุ่ม การชำแหละอย่างละเอียด จึงทำได้ง่าย

อนึ่ง ก่อนที่จะ fix เนื้อเยื่อด้วยน้ำยาฟอรัมาลิน หรือแอลกอฮอล์ ควรจะจัดส่วนที่ต้องการแสดง

ให้อยู่ในท่าที่ต้องการเสียก่อน เพราะภายหลังที่เนื้อเยื่อ fixed แล้ว จะค่อนข้างแข็ง และจัดทำได้ยาก ในการจัดทำนี้ อาจใช้แผ่นไม้กระดาน พลาสติกแข็ง สายยางรัด หรือแถบผ้าเข้าช่วย แต่ต้องระวังไม่ให้เกิดการกดรัดจนเนื้อเยื่อเสียรูป ขั้นตอนของการเตรียมศพ ก็พึงกระทำด้วยความประณีต และเพียงพอทั่วถึง เพื่อให้เนื้อเยื่อทุกส่วนอยู่ในสภาพดี

การชำแหละ

นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ในการเตรียมชิ้นเนื้อแสดงทุกประเภท เพราะคุณภาพ ความชัดเจน ตลอดจนรายละเอียดของโครงสร้างที่ต้องการแสดงล้วนขึ้นอยู่กับ การชำแหละทั้งสิ้น ปัจจัยที่จะนำไปสู่การชำแหละที่มีคุณภาพ อย่างน้อยมี 3 ประการหลัก คือ

1. การวางแผนชำแหละที่ดี ดังที่ได้กล่าวแล้วว่า ผู้เตรียมชิ้นเนื้อ ควรจะวางแผนการนำเสนอไว้ล่วงหน้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งควรกำหนดว่า จะใช้ชิ้นเนื้อกี่ชิ้น แต่ละชิ้นควรอยู่ในลักษณะ หรือท่าใด การชำแหละจะทำถึงขั้นใดระดับไหน จึงจะสามารถแสดงประเด็นเนื้อหาที่ต้องการถ่ายทอดได้ดีที่สุด การเตรียมชิ้นเนื้อโดยไม่ได้วางแผน ย่อมนำไปสู่ความสูญเสีย ทั้งทรัพยากร และเวลา

2. สมาธิ การชำแหละชิ้นเนื้อโดยเฉพาะในบริเวณเล็ก ๆ จะต้องใช้ความละเอียด ประณีตเป็นพิเศษ ในการนี้ ผู้ชำแหละจำต้องมีสมาธิที่ดี ฉะนั้น การเตรียมชิ้นเนื้อ จึงควรทำในตอนเช้า ในห้องซึ่งสงบ ไม่พลุกพล่าน จอแจ

3. ความอดทน ในการเตรียมชิ้นเนื้อแสดงที่สวยงาม น่าดู เป็นเรื่องที่ต้องใช้เวลาอย่างมาก จึงมีอยู่บ่อยครั้ง ที่ผู้ชำแหละต้องทำงานหลาย ๆ ชั่วโมงติดต่อกัน ความสุขุมเยือกเย็นจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง พึงระลึกไว้เสมอว่า ชิ้นเนื้อแสดงที่เตรียมได้ดีนั้น

อาจคงสภาพอยู่ได้เป็นศตวรรษ ดังนั้น การเสียเวลาอีกเล็กน้อยในขณะนี้ จะให้ผลคุ้มค่าในระยะยาวเมื่อเกิดความหงุดหงิด ร้อนใจขึ้น ก็ควรหยุดพักผ่อนให้คลายความเครียดเสียก่อนเสมอ

สำหรับเทคนิคการแช่และและวิธีการใช้เครื่องมือ อาจแตกต่างกันตามความถนัดของแต่ละบุคคล จึงไม่ขอกล่าวละเอียดในที่นี้ แต่ไม่ว่าจะใช้เทคนิคใด ในการเตรียม Bone-Ligament หรือ Bone-Muscle Preparation นี้ เราจำเป็นต้องกำจัด Deep Fascia ที่เกาะอยู่กับกล้ามเนื้อ เอ็น หรือ Ligaments ออกให้หมดจดที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งในการนี้ การแช่และขึ้นเนื้อในน้ำและการใช้แว่นขยาย จะช่วยให้บรรลุผลได้ง่ายขึ้น การให้แสง ก็เป็นเรื่องสำคัญ โดยทั่วไป การใช้ดวงไฟ 2 ดวง วางในตำแหน่งตรงข้ามกัน แต่ให้ฉายแสงรวมกันที่จุดขึ้นเนื้อ จะช่วยลดเงา ทำให้การแช่และง่ายขึ้นด้วย

อนึ่ง ในกรณีที่ต้องใช้เวลาหลายวันในการแช่และ หลังเสร็จสิ้นงานแต่ละวัน ควรคลุมชิ้นเนื้อด้วยผ้า Gauze ชุบฟอร์มาลินเจือจางและคลุมทับด้วยผ้าพลาสติกหรือจะแช่ชิ้นเนื้อไว้ในน้ำยาเลยก็ได้

การผึ่งแห้งและการจัดทำ (Drying & Positioning)

ภายหลังที่แช่และขึ้นเนื้อจนสามารถแสดงรายละเอียดตามที่ต้องการแล้ว ขึ้นต่อไปก็คือ การทำให้ชิ้นเนื้อแห้ง ซึ่งจะต้องทำภายหลังที่จัดทำให้ชิ้นเนื้ออยู่ในท่าที่ต้องการในขั้นสุดท้ายเสียก่อน เพราะไม่เช่นนั้น เมื่อชิ้นเนื้อแห้งสนิท จะแข็งและเปลี่ยนแปลงท่าไม่ได้อีกเลย ดังได้กล่าวแล้วว่า เราควรจัดทำของส่วนอวัยวะไว้คร่าว ๆ ตั้งแต่การเตรียมศพ เนื้อเยื่อมาถึงตอนนี้ ให้ใช้ตะปู ยางรัด หรือแถบผ้า

ตรึงชิ้นเนื้อบนแผ่นกระดาน ในท่าที่ต้องการ อนึ่ง เส้นเอ็น หรือกล้ามเนื้อที่ปิดทอง ก็ควรจัดให้ตรงเสียในตอนนี้อย่างเดียว เมื่อเรียบร้อยแล้ว ให้วางชิ้นเนื้อห่างจากดวงไฟ 100 วัตต์ ประมาณ 1 ถึง 3 ฟุต ประมาณไม่ให้ร้อนจนเกินไปแล้วตั้งพัดลมเล็ก เป่าเบา ๆ ให้อากาศข้างเคียงหมุนเวียน ชิ้นเนื้อก็จะแห้งลงช้า ๆ สำหรับกระดูก ควรใช้สว่านไฟฟ้าเจาะรูเล็ก ๆ ไว้พอประมาณ เพื่อช่วยในการระบายความชื้นจากภายในด้วย ข้อควรระวัง ไม่ควรนำชิ้นเนื้อไปผึ่งแดดหรือใส่ตู้อบ เพราะความร้อนสูง จะทำให้เนื้อเยื่อแห้งลงเร็วเกินไป จนหดตัวเสียรูปได้ โดยทั่วไป ชิ้นตอนนี้จะใช้เวลาราว 1 ถึง 2 สัปดาห์ อนึ่ง เมื่อเนื้อเยื่อเริ่มแห้งลง ชิ้นเนื้อจะคงท่าตามที่จัดไว้ได้ดีขึ้น ก็อาจเลิกการมัดตรึงได้

การกำจัดไขมัน (Degreasing)

เป็นขั้นตอนที่สำคัญ โดยทั่วไป เราอาจใช้ตัวทำละลายได้หลายชนิด เช่น คาร์บอนเตตระคลอไรด์ เอธิลีนไทรคลอไรด์ หรือไดคลอโรมีเทน แต่ทางเรานิยมใช้ ไดคลอโรมีเทน เพราะมีพิษน้อยกว่าตัวอื่น แม้กระนั้น ก็ยังไม่ควรสูดดมสารนี้เป็นอันตรายและควรตั้งถังแช่ไว้ในที่ที่ใกล้เครื่องดูดระบายอากาศ หรือในที่ที่อากาศถ่ายเทดีเท่านั้น เมื่อทิ้งชิ้นเนื้อที่แห้งสนิท ลงในไดคลอโรมีเทนแล้ว ให้ปิดฝาภาชนะ โดยทั่วไป จะใช้เวลาราว 1 ถึง 3 สัปดาห์ แต่มีวิธีสังเกตง่าย ๆ คือ เมื่อชิ้นเนื้อจมลงสู่ก้นภาชนะเมื่อไร แสดงว่าขบวนการใช้ได้แล้ว อนึ่ง ฟังสังเกตเสียงของน้ำยาด้วย หากเปลี่ยนจากสีใสเป็นสีเหลืองหรือน้ำตาล ก็ควรเปลี่ยนถ่ายเสีย เพื่อให้การละลายไขมันเกิดได้ดี เมื่อเสร็จสิ้นขบวนการแล้ว ก็ให้นำชิ้นเนื้อขึ้นตั้งไว้ในอากาศ ประมาณ 24-48 ชั่วโมง เพื่อให้สารไดคลอโรมีเทนระเหยออกจากเนื้อเยื่อให้หมด

การฟอกสีกระดูก และเคลือบเนื้อเยื่อ

ถึงขั้นนี้ โครงสร้างที่เป็นกระดูก อาจยังมีสีค่อนข้างเหลืองหรือน้ำตาล เราจึงควรฟอกสี ด้วยการใช้ฟู่กันจุ่มในไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 30 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปบนกระดูกแล้วทิ้งไว้ ทำซ้ำ ๆ กัน ประมาณ 4-5 วัน กระดูกก็จะขาว การตกแต่งชิ้นเนื้ออาจทำได้อีกเป็นครั้งสุดท้าย เมื่อทุกอย่างเป็นที่น่าพอใจแล้ว ก็ให้เคลือบเนื้อเยื่อด้วยสีและแลคเกอร์ ซึ่งอาจจะใช้แลคเกอร์สเปรย์ ที่มีขายในท้องตลาด ฟันหีบประมาณ 4-5 ชั้นก็ได้ จากนั้น ก็จัดตั้งชิ้นเนอบนแท่น อาจมีกล่องพลาสติกใสสวมทับ ทำคำบรรยายและแผนภาพประกอบ ก็พร้อมที่จะใช้งานได้

สรุป

ชิ้นเนื้อแสดงชนิดแห้ง หรือ Dry Preparations เป็นสื่อการสอนที่มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมหกายวิภาคศาสตร์ โดยเฉพาะในเรื่องเกี่ยวกับโครงสร้างกระดูกสัมพันธ์กับกล้ามเนื้อ เอ็น และ Ligaments เพราะสามารถช่วยให้นิสิตเข้าใจโครงสร้างในระดับ 3 มิติได้ง่าย การเตรียมชิ้นเนื้อดังกล่าวกระทำได้ง่าย โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ในประเทศ มีขั้นตอนหลัก คือ การวางแผน การเตรียมศพ การชำแหละ การจัดทำ การฝังแห้ง การกำจัดไขมัน การฟอกสีกระดูก การเคลือบชิ้นเนื้อ และการจัดเก็บในขั้นสุดท้าย

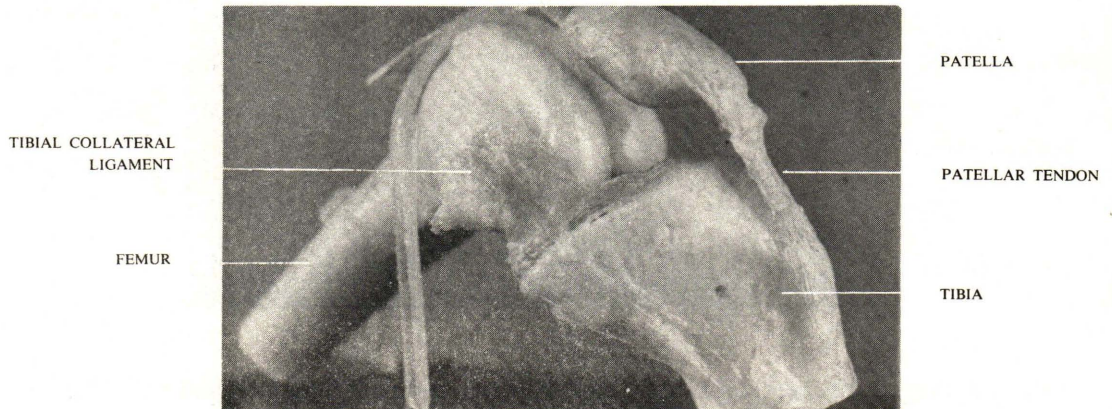


Figure 1 Antero-medial view of bone-ligament preparation of knee

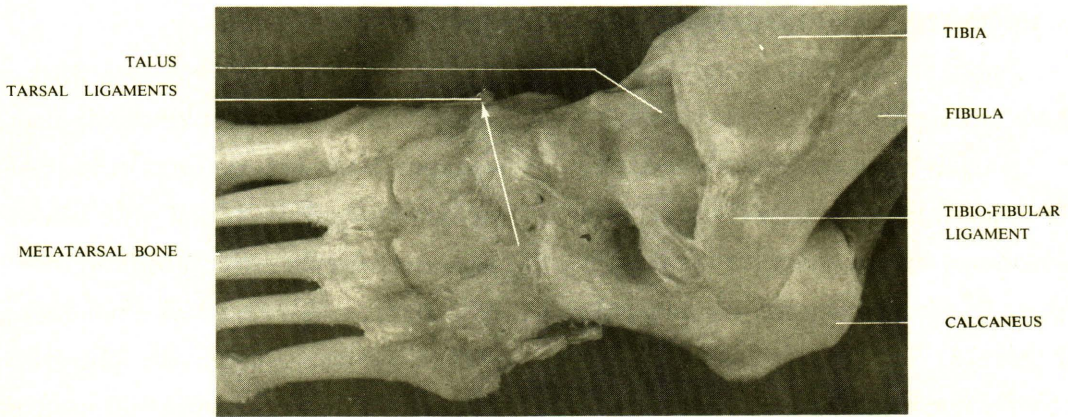


Figure 2 A superior view of a bone-ligament preparation of foot and ankle showing some details of the tarsal ligaments.

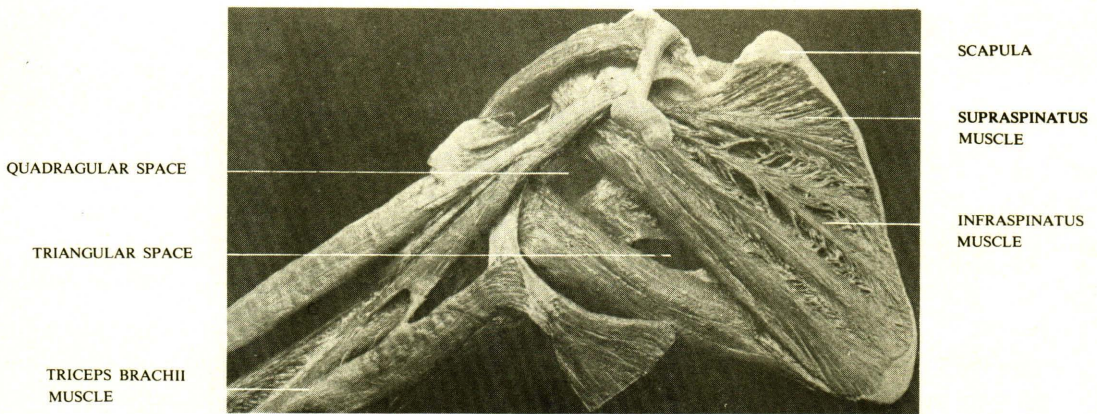


Figure 3 Posterior aspect of a bone-muscle preparation of Shoulder and upper arm.

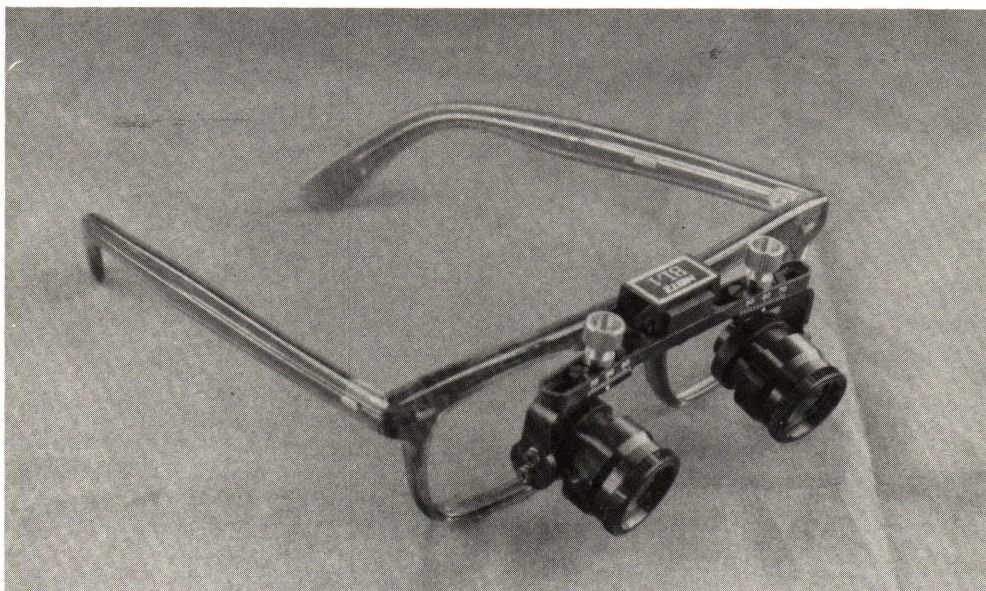


Figure 4 A binocular loupe with 2X magnification.

อ้างอิง

1. Hildebrand M. Anatomical Preparations. California : University of California Press, 1968.
2. Tompsett D H. Anatomical Techniques. Edinburgh : E. & S. Livingstone, 1956.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้รับต้นฉบับเมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2528