

# มติชน

วันอาทิตย์ที่ 9 สิงหาคม พุทธศักราช 2541 ปีที่ 21 ฉบับที่ 7458

หน้า 9

## รหัสลับ 'ดีเอ็นเอ' จับผู้ร้ายทางเพศ

พ.ญ.พรทิพย์ โรจนสุนันท์  
หัวหน้าหน่วยนิติเวช ร.พ.รามธิบดี

**DNA fingerprint เป็นการนำเอาคำภาษาอังกฤษ**

สองคำมาประกอบกัน DNA เป็นคำย่อของ "Deoxy ribonucleic acid" ซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสารพันธุกรรม ส่วนคำว่า fingerprint จริงๆ แล้วหมายถึง ลายพิมพ์นิ้วมือที่ปลายนิ้วทั้งสิบของมนุษย์ซึ่งต่างก็มีลักษณะเฉพาะบุคคล เมื่อนำสองคำนี้มารวมกัน DNA fingerprint จึงหมายความว่า ลายพิมพ์ดีเอ็นเอซึ่งมีลักษณะเฉพาะบุคคลเหมือนลายพิมพ์นิ้วมือ

**● ความรู้พื้นฐานเรื่อง DNA**

1. เนื้อเยื่ออวัยวะของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด จะประกอบด้วยเซลล์จำนวนมาก ในร่างกายมนุษย์นั้น มีเซลล์รวมกันถึง 300 ล้านล้านเซลล์

2. เซลล์ทุกเซลล์ในร่างกายมนุษย์ ประกอบด้วยนิวเคลียสและไซโตพลาสซึม (เว้นแต่เม็ดเลือดแดงที่ไม่มีนิวเคลียส)

3. ในนิวเคลียสมีโครงสร้างสำคัญซึ่งบรรจุสารพันธุกรรมเรียกว่า โครโมโซม มนุษย์จะมีโครโมโซม 46 อัน อยู่เป็นคู่ 23 คู่ แยกเป็นโครโมโซมร่างกาย 22 คู่ (Autosome) และเป็นโครโมโซมเพศ 1 คู่ (Sex chromosome) คือ X หรือ Y

4. โครโมโซมในเซลล์ของร่างกายมนุษย์เกิดจากการผสมกันระหว่างไข่จากแม่ซึ่งจะพาโครโมโซมมา 23 อันกับเชื้ออสุจิจากพ่อซึ่งพาโครโมโซมมา 23 อันเมื่อผสมกันเป็นตัวอ่อนก็จะรวมกันเป็น โครโมโซม 23 คู่

5. โครโมโซมมีส่วนประกอบของสารพันธุกรรม DNA ขดจับตัวกับโปรตีน โดย DNA จะมีโครงสร้างพื้นฐานเป็นเส้นคู่ บิดเป็นเกลียว

6. สารพันธุกรรม DNA ประกอบด้วยการจัดตัวของประกอบทางเคมี 4 ชนิด การเรียงตัวของเบส (Base) เหล่านี้เปรียบเสมือนเป็นรหัสข้อมูลภายในเซลล์

7. สารพันธุกรรมที่มีในโครโมโซมจะเป็นเป็นสองส่วน ส่วนแรกทำหน้าที่ควบคุมการทำงานในการสร้างโปรตีน เพื่อนำไปใช้ในการทำงานของเซลล์ต่างๆ ในอวัยวะของร่างกาย ส่วนนี้ เราเรียกกันว่า ยีน (Gene) ซึ่งจะมียูเพียง 10% ของจำนวน DNA ในนิวเคลียส

ส่วนที่สองไม่ได้ทำหน้าที่อะไรเป็นพิเศษแต่มีมากถึง 90% เรียกว่า (Stutters) ส่วนนี้มีความหลากหลายของการเรียงตัวของเบส

นักวิทยาศาสตร์ค้นพบว่า การเรียงตัวของเบสในร่างกายของมนุษย์แต่ละคนนั้นจะเรียงตัวไม่ซ้ำกัน

*เราจึงเอาคุณสมบัติข้อนี้มาพิสูจน์บุคคล!*

ส่วนการเรียงตัวของเบสในส่วนที่เป็นยีนนั้นอาจจะซ้ำกันได้ เพราะเป็นส่วนที่ควบคุมหน้าที่ต่างๆ ของอวัยวะในร่างกายซึ่งมีไม่มากนักเช่น ยีนควบคุมสีตา ทำให้ตาเป็นสีน้ำตาล สีฟ้า เป็นต้น การเรียงตัวของเบสส่วนนี้ จึงไม่สามารถนำมาพิสูจน์บุคคลได้

8. สารพันธุกรรม DNA ในส่วน Stutters เปรียบเสมือนลายเซ็นของเรา ซึ่งต่างก็มีลักษณะเฉพาะตัว โอกาสที่เบส Stutters ส่วนนี้จะซ้ำกันได้ไม่มีเพียงหนึ่งในหมื่นล้านคนเท่านั้น

นี่คือ ความมหัศจรรย์ของธรรมชาติที่สร้างมนุษย์มา โดยให้มีสารพันธุกรรม DNA

ความจริงแล้วในเซลล์ของมนุษย์มี DNA อยู่สองส่วนคือ อยู่ในโครโมโซมในนิวเคลียส ซึ่งถ่ายทอดมาจากพ่อและแม่อย่างละครึ่ง อีกส่วนอยู่ในโครงสร้างที่เรียกว่า ไมโทคอนเดรีย ซึ่งอยู่ในไซโตพลาสซึม DNA ส่วนนี้ถ่ายทอดมาจากแม่ ร้อยเปอร์เซ็นต์ เราจึงใช้ DNA ส่วนนี้พิสูจน์บุคคลว่ามีสายพันธุ์ทางมารดาเดียวกัน

ตัวอย่างเช่น ครอบครัวนาย ก กับนาง ข มีลูกสาวหนึ่งคน ลูกชายหนึ่งคน มีหลานจากลูกสาวหนึ่งคน และหลานชายจากลูกชายหนึ่งคน DNA ในไมโทคอนเดรีย ของนาง ข ลูกชาย ลูกสาว หลานชาย หญิงที่เกิดจากลูกสาว จะเหมือนกันทุกประการ ขณะที่หลานชาย หญิง ที่เกิดจากลูกชาย จะมี DNA ในไมโทคอนเดรียเหมือนกับภรรยาของลูกชาย

ส่วนสารพันธุกรรม DNA ในโครโมโซมส่วนที่เป็น Stutters นั้น เป็นคุณสมบัติเฉพาะบุคคล เราจึงใช้ส่วนนี้ในการพิสูจน์บุคคลได้แม่นยำที่สุด

**ดังนั้นประโยชน์ที่จะได้จากการตรวจ DNA fingerprint ของโครโมโซมแลพไมโทคอนเดรียจึงมีวัตถุประสงค์ไม่เหมือนกัน**

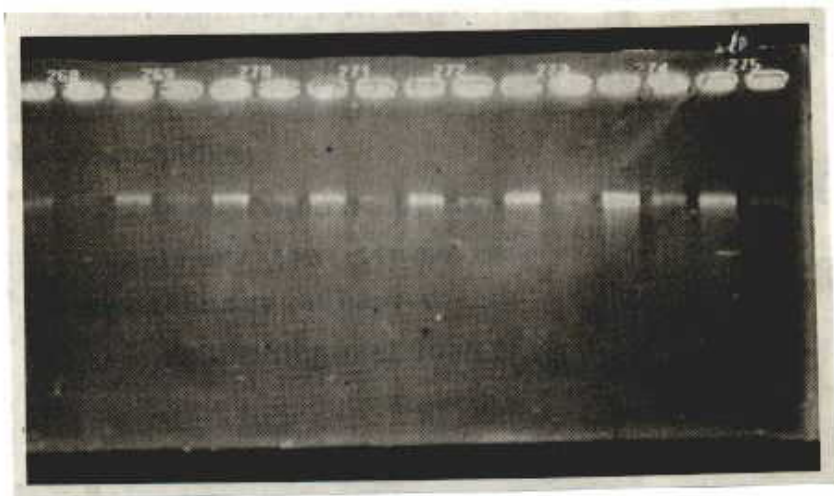
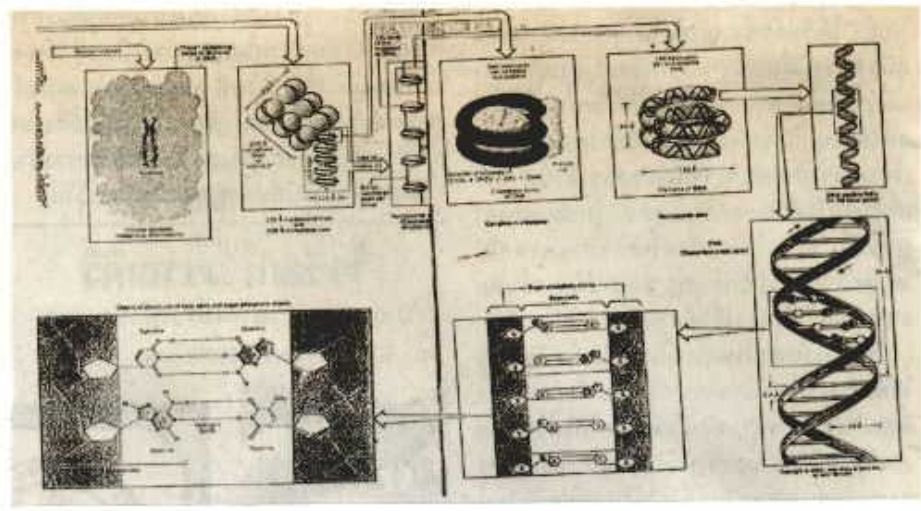
"จากการณีข่าวอื้อฉาวทั่วโลกของ นายบิล คลินตัน ประธานาธิบดีสหรัฐอเมริกา ที่ถูกกล่าวหาจาก น.ส.ลูวีนสกี อดีตนักศึกษาศึกษางานประจำที่มหาวิทยาลัยว่ามีความสัมพันธ์กับคู่สาว และเรื่องนี้จะมีการพิสูจน์กันในชั้นศาล โดยน.ส.ลูวีนสกี ประทศสาวจะยอมเอาฝ่าเท้าที่นอน และปลอกหมอนข้างที่ครั้งหนึ่งนายคลินตันเคยทำคราบอสุจิเปื้อนไว้ไปตรวจสอบ ดีเอ็นเอ เพื่อพิสูจน์ว่าสิ่งที่เธอพูดเกี่ยวกับเรื่องความสัมพันธ์กับคู่สาวระหว่างตนกับนายคลินตันไม่ใช่เรื่องโกหกนั้น

หมอดคิดว่าเรื่องนี้เป็นการพิสูจน์ที่ได้ผลดีหรือผลร้ายมากที่สุด หลักการง่ายๆ ในเรื่องนี้คือ ภายหลังจากการมีเพศสัมพันธ์ หากฝ่าเท้าหรือปลอกหมอนข้างของฝ่ายชายที่หลังออกมาและติดเปื้อนอยู่ในที่ต่างๆ เช่น ฝ่าเท้าที่นอน หมอน หรือเสื่อผ้า ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจเพื่อสกัด ดีเอ็นเอ หากจำนวนและสภาพของคราบอสุจิอยู่ในลักษณะสมบูรณ์ ก็จะสามารถพิสูจน์ได้ทันทีว่าคราบอสุจิตัวนี้เป็นของใคร"

"ในการพิสูจน์เรื่องนี้ของประเทศสหรัฐอเมริกา คิดว่าเชื่อถือได้ 100% เพราะมีการตั้งคณะกรรมการดำเนินการทุกขั้นตอนอย่างโปร่งใส มีเครื่องมือที่ทันสมัยรวมทั้งตัวผู้ที่ทำการพิสูจน์และเป็นคนอ่านค่าเปรียบเทียบกับนี้ก็ทำหน้าที่ระดับสูง ในกรณีของคลินตัน กับลูวีนสกี หากจะพิสูจน์ไม่ได้ก็เป็นเพราะองค์ประกอบของ "ของกลาง" ซึ่งอาจจะไม่มีความสมบูรณ์เพียงพอ

พอ เพราะมีปัจจัยอย่างอื่นเข้าไปปนเปื้อน เช่น ฝ่าเท้าที่นอนอาจจะถูกสารเคมีกัดกร่อน เพราะผ่านการซักจากผงซักฟอก หรือถูกปนเปื้อนด้วยสิ่งอื่นมา ซึ่งหากเป็นเช่นนี้ผลการพิสูจน์จะออกมาว่า ของกลางดังกล่าวไม่สามารถพิสูจน์ได้ทันที"

"หลักการพิสูจน์ ดีเอ็นเอ จากคราบอสุจินี้สามารถนำมาใช้ในคดีการหาตัวคนร้ายในคดีฆาตกรรมซึ่งกระทำซ้ำเราได้ เพราะขณะนี้คดีดังกล่าวใช้พยานในการ



พิสูจน์ข้อเท็จจริงเท่านั้น แต่การพิสูจน์โดยการตรวจดีเอ็นเอ จากคราบอสุจิ นอกจากสามารถยืนยันตัวคนร้ายได้อย่างชัดเจนแล้ว โอกาสที่จะผิดพลาดเรื่องนี้มีน้อยมาก แต่ในบ้านเรานั้นจะมีปัญหาในเรื่องของกลางหาย จึงขอแนะนำหญิงสาวที่โดนล่วงละเมิดทางเพศว่า ควรจะเก็บวัตถุที่เป็นคราบอสุจิเอาไว้ หากคราบดังกล่าวติดอยู่บนที่นอนก็ให้ปล่อยให้แห้งแล้วนำไปแช่ไว้ในตู้เย็น รับรองว่าหลักฐานจะออกมาอย่างสมบูรณ์มาก แต่ที่บ้านเราไม่นิยมพิสูจน์ด้วยวิธีนี้เป็นเพราะยังไม่มีความยอมรับ

และกรรมวิธีนี้ใช้งบประมาณสูง เพราะการพิสูจน์ครั้งหนึ่งใช้เงินประมาณ 3,000 บาท"

- ขั้นตอนการทำ DNA fingerprint
  - มีขั้นตอนหลายอย่าง ต้องทำโดยระมัดระวังไม่ให้มีการผิดพลาด ดังนี้
  - 1. การเก็บตัวอย่างส่งตรวจ
  - การรวบรวมวัตถุพยาน มีกรรมวิธีแตกต่างกันตามชนิดวัตถุพยาน โดยยึดหลักเกณฑ์ดังนี้ 1.1 ตัวอย่างที่จะส่งตรวจ DNA ต้องเป็นเซลล์ที่มีนิวเคลียส 1.2 ตัว

อย่างไรที่จะส่งตรวจต้องมี DNA ที่มีคุณภาพ ปัจจัยที่จะทำให้ DNA เสื่อมสภาพ คือ ระยะเวลาาน อุณหภูมิที่สูงเกินไป ความชื้นสูง แสงอาทิตย์หรือรังสี สารเคมี เชื้อโรค ถ้าเสื่อมสภาพก็จะไม่สามารถหาสายพิมพ์ได้

โดยความจริงแล้ว DNA เสื่อมสภาพได้อีกกว่า Genetic market ตัวอื่นที่ใช้ในทางนิติเวช เช่น กรุปเลือด เอ บี โอ DNA สามารถคงอยู่ได้เป็นเวลาหลายปี วิธีการรักษา DNA ให้คงสภาพที่ดีที่สุดคือ ทำให้อแห้งและเย็นจัด

นี่คือ หลักที่เจ้าหน้าที่เก็บวัตถุพยานต้องยึดเป็นหลักในการทำงาน

การเก็บตัวอย่างต้องระมัดระวังการปนเปื้อน ใ้คนักการปนเปื้อนจากสิ่งไม่มีชีวิต เช่น สีย้อมผม สีย้อมผ้า สบู่ ฯลฯ ซึ่งจะมีผลทำให้ไม่สามารถหาสายพิมพ์ DNA ได้ การปนเปื้อนจากสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่มนุษย์ เช่น มีเชื้อโรคจากสัตว์ พืช มาปนเปื้อน และการปนเปื้อนจาก DNA ของมนุษย์ ประเด็นนี้ต้องระมัดระวังที่สุด เนื่องจากมีความสำคัญในการแปลผลสายพิมพ์ DNA มาก

การเก็บตัวอย่างที่ส่งตรวจ โดยทั่วไปมี 2 วิธีหลักๆ คือ 1. เก็บโดยตรงเช่น ดัดเส้นเสื่อผ้าที่มีคราบเลือดหรือคราบอสุจิมาเลย 2. ต้องมีการเคลื่อนย้ายวัตถุส่งตรวจ เช่น พบคราบเลือดที่ผนังห้องน้ำหรือพื้น วิธีที่ดีที่สุดคือ ควรใช้มีดขูด หรือพรมน้ำลงไปแล้วใช้ผ้าพันที่สุกคือ ควรใช้มีดขูด หรือพรมน้ำลงไปแล้วใช้ผ้าพันแผลหรือสำลีที่ไม่มีสารเคมีใดๆ จับ

Cottonbud ที่มีขายก็ไมควรมานำมาใช้ เพราะมีสารเคมีติดอยู่ จากนั้นปล่อยให้แห้ง

**2.ประเมินวัตถุส่งตรวจ**

หลักการของการตรวจคือ ดูว่า วัตถุพยานน่าจะเป็นเนื้อเยื่ออะไรเช่น เลือด น้ำลาย คราบอสุจิ กระดูก หรือผม จะได้เลือกวิธีการสกัด DNA ให้เหมาะสมกับเนื้อเยื่อ จากนั้นก็ตรวจดูคุณภาพ DNA ของวัตถุพยาน ตรวจดูปริมาณของ DNA หากมีน้อยก็ต้องมีวิธีเพิ่มจำนวน DNA ด้วยเทคนิคอื่นๆ ดูว่า DNA ที่ได้เป็นของมนุษย์หรือไม่ ดูสภาพของ DNA

**3.การสกัด DNA จาก เซลล์**

กรรมวิธีที่ค่อนข้างยาก เป็นเทคนิคที่ต้องอาศัยบุคลากรระดับวิจัย ผู้ทำต้องรู้ว่า เป็นเนื้อเยื่อประเภทใดจะได้ใช้วิธีการสกัดส่วนที่ไม่ต้องการออกได้ถูกต้อง เช่น ตรวจคราบเลือด จะง่ายกว่าตรวจชิ้นส่วนกระดูกหรือกล้ามเนื้อ

**4.การตรวจสายพิมพ์ DNA**

โดยทั่วไปมีสองวิธีคือ ทำด้วยมือและใช้เครื่องมืออัตโนมัติ แต่ไม่ว่าจะเป็นวิธีการใด หลักการจะเหมือนกันคือ DNA ในส่วน Stutters จะนำมาใช้พิสูจน์บุคคล DNA ส่วนนี้จะมาจากโครโมโซมทุกอัน นักวิจัยพบว่า Stutters ของแต่ละโครโมโซมจะมีบางส่วนของ DNA ที่ซ้ำกันในแต่ละคนน้อยมาก เราสามารถเลือกตัดเฉพาะที่ของ DNA เหล่านี้ได้โดยใช้เอนไซม์ที่มีลักษณะตัดเฉพาะ จากนั้นแยกห้อง DNA ที่ถูกตัดตามความยาวแล้วเปลี่ยนถ่ายแถบของ DNA ไปอยู่บนแผ่นที่เหมาะสม คัดลอกจากห้อง DNA ที่อยู่บนแผ่นโดยสารกัมมันตรังสีหรือสารปลดปล่อยกัมมาภาพรังสี เปลี่ยนถ่ายแถบ DNA ที่คัดลอกแล้วด้วยเทคนิคเฉพาะ



จากนั้นก็ตรวจหาตำแหน่งของแถบ DNA ถ้าเป็นการใช้กัมมันตภาพรังสีก็จะผ่านเครื่องเอกซเรย์ ผลจะปรากฏออกมาในลักษณะ "Bar code" แต่ถ้าหากไม่ใช้สารกัมมาภาพรังสี ก็จะใช้วิธีการย้อมสี แล้วอ่านด้วยเครื่องปรากฏเป็นเส้นกราฟในตำแหน่งต่างๆ กัน โดยเครื่องจะอ่านตำแหน่งให้โดยอัตโนมัติ

สองวิธีการนี้ข้อดี ข้อเสียต่างกันคือ ตรวจด้วยมือต้นทุนถูกกว่า แต่ตรวจวัตถุพยานได้ไม่มากต่อการตรวจหนึ่งครั้ง มีโอกาสผิดพลาดได้หลายขั้นตอน

ตามหลักสากลแล้ว การตัดท่อน DNA ควรทำหลายตำแหน่งเพื่อให้เกิดความแม่นยำ โดยทั่วไปใช้สิบตำแหน่ง

**● การแปลผลสายพิมพ์ DNA**

เมื่อการตรวจมีสองวิธี การแปลผลก็มีสองลักษณะ กล่าวคือ การตรวจด้วยมือ เป็นการใช้สารกัมมาภาพรังสี ผลจะออกมาเป็นลักษณะแถบบาร์โค้ด ส่วนการตรวจด้วยเครื่อง เครื่องจะรายงานผลตามตำแหน่งที่ตัดเฉพาะแต่ละตำแหน่ง โดยเครื่องจะอ่านเลขตำแหน่งให้โดยอัตโนมัติซึ่งง่ายต่อการแปลผล เมื่อได้ผลการตรวจมาแล้วก็ต้องมีการสรุปการตรวจ

การสรุปผลมี 3 แบบคือ 1.Exclusion หมายถึง ผลการตรวจยืนยันได้ถึงความขัดแย้งร้อยเปอร์เซ็นต์ไม่จำเป็นต้องทำการตรวจเพิ่มเติมเพื่อยืนยันอีก 2.Inclusion หมายถึง ผลการตรวจไม่สามารถสรุปผลได้เนื่องจากมาจากปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนต่างๆ เช่น DNA เสื่อมสภาพ มีการปนเปื้อนของ DNA ฯลฯ 3. Conclusion เป็นการยืนยันบุคคล การสรุปผลต้องไม่มีข้อขัดแย้งตามเกณฑ์มาตรฐานสากล คือ จะต้องตรงกันทั้งสิบตำแหน่ง เช่นในการพิสูจน์ พ่อ แม่ ถูก ผลการตรวจที่จะบอกว่า เป็นลูกแน่นอนนั้น ต้องตรวจพบสายพิมพ์ DNA ของลูกมาจาก พ่อ และแม่ อย่างละ 50% ทั้งสิบตำแหน่ง

การตรวจวัตถุพยานผลการตรวจสายพิมพ์ DNA ทั้งสิบตำแหน่งต้องตรงกันทุกประการ