



เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา สืบสงวน "ประสบการณ์การศึกษาโครโมโซมในระยะ 10 ปี"
:จิตตนา ตีรนาวิณและชนิกา ตูจินดา (บรรณาธิการ) เวชพันธุศาสตร์
และปัญหาโรคพันธุกรรมในประเทศไทย, 183-196, เรือนแก้วการพิมพ์,
กรุงเทพฯ, 2524.
- โกศล สุนัญญา, ทิพย์มณี กระจตะติลปและวิวัฒน์ หวังปรีดาเลิศกุล "ผลของแอกติโนมัยซิน-ดี
ต่อโครโมโซมมนุษย์ที่เลี้ยงในอาหารสังเคราะห์" วารสารวิทยาศาสตร์,
39(12) 738-743, 2527.
- เต็มศรี ชำนิจารกิจ "การพิจารณาขนาดตัวอย่างและเทคนิคการเลือกตัวอย่าง
ในการทำวิจัยทางการแพทย์ ตอนที่ 1" จุฬาลงกรณ์เวชสาร,
5, 279-301, 2526.
- ปรีชาพันธุ์ แสงอรุณและอำนาจ บาลี "สถิติต่าง ๆ ของทารกแรกคลอดใน
รพ.พระมงกุฎเกล้าระหว่างปี 2521-2526" วิทยาศาสตร์เสนารักษ์,
2, 215-240, 2528.
- วิจารณ์ นานิชและจิตตนา ตีรนาวิณ (บรรณาธิการ) การประชุมโต๊ะกลมเรื่อง
Human Cytogenetic and Prenatal Diagnosis 115 หน้า,
สาขาเวชพันธุศาสตร์และสมาคมพันธุศาสตร์แห่งประเทศไทย แนนกนิมภ์
รณ.ศิริราช, 2529.
- วิจารณ์ นานิชและสมแข ติลปอาจารย์ "การส่งปรึกษาเพื่อตรวจโครโมโซม"
สงขลานครินทร์เวชสาร, 2, 301-312, 2527.
- ศุภฤกษ์ รุ่งเจดฟ้า, พรณี ชิโนรักษ์และอรศรี รมยะนันท์ "การหักของโครโมโซมใน
ผู้ป่วยโรคมะเร็งที่รักษาด้วยรังสี" วารสารสงขลานครินทร์, 3, 193-200,
2524.
- สมแข ติลปอาจารย์, วิจารณ์ นานิชและศุภฤกษ์ รุ่งเจดฟ้า "ผลการวิเคราะห์
โครโมโซมในผู้ป่วย 120 ราย สงขลานครินทร์เวชสาร, 2, 273-277, 2527.

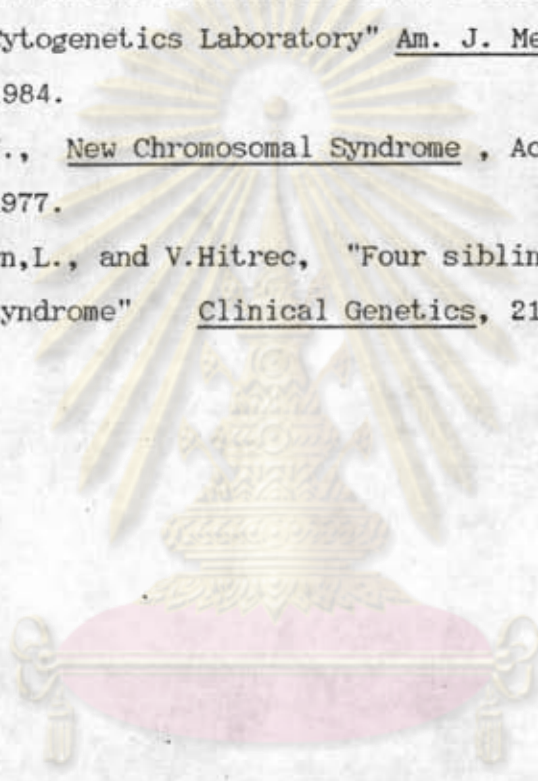
- อรศรี รมะยังก์ "โรคที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซม"
 จินตนา ศิรินาวิณและชนิกา ตูจินดา (บรรณาธิการ)
เวชพันธุศาสตร์และปัญหาโรคพันธุกรรมในประเทศไทย 173-182,
 เรือนแก้วการพิมพ์, กรุงเทพฯ, 2524
- อาภรณ์ภรณ์ย์ เกตุปัญญาและศักดิ์ณรงค์ สมาชิกวัฒน์ "การศึกษาทางพันธุกรรมใน
 โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า" วิทยาศาสตร์เสนาวิทย์, 6, 389-390, 2528.
- Adeyokunnu, A., A., "Autosomal trisomy 18 and 13 Syndrome in
 Ibadan, Nigeria" Afr. J. Med. Sci, 12, 81-89, 1983.
- Bell, J., A., Bowling, F.G., Pearn, J.H., Martin, N.J., Veleba, A.R.,
 McCarthy, C.M., Trouton, C.W., Hunt, F.A., and T.B. Lynch
 "Register of chromosomal abnormalities in Queensland"
Med. J. Aust., 20, 186-189, 1983.
- Bell, J.A., Bell, J.R., and J.H. Pearn, "Diagnostic trends in
 childhood chromosome abnormalities and their implications
 a total population eight-year survey from Queensland,
 Australia." Birth Defects, 23, 307-314, 1987.
- Bird, B., and F.T. Forrester, Basic laboratory Techniques
in cell culture, pp. 140-167, u.s. Department of health
 and Human services, 1981.
- Bratkowska, W., Hubner, H., Ference T., Zrpakowski, M., Krajewski, J.,
 and W. Budzko, "Chromosome studies in 3,665 consecutive
 newborn children" Act. Anthropogenet, 9, 153-161, 1985.
- Cohen, F.L., Clinical Genetics in Nursing Practice, pp. 420
 J.B. Lippincott. company, philadelphia, 1984.
- De Grouchy, J., and C. Turleau, Clinical Atlas of Human
Chromosome, pp. 487, John Wiley&Son, New York, 2nd ed.,
 1984

- Fletcher, J.C., Bergk, and K.E. Tranoy, "Ethical Aspect of Medical Genetics: A Proposal for Guidelines in Genetics Counseling; Prenatal Diagnosis and Screening, Clin. Genet. 27, 199-205, 1985.
- Friedrich, U., and J. Nielsen, "Chromosome studies in 5,049 Consecutive Newborn children", Clin. Genet., 4, 333-343, 1973.
- German, J., "Robert's syndrome. I. Cytological evidence for a disturbance in chromatid Pairing." Clinical Genetics, 16, 441-447, 1979.
- Harmerton, J.L., Ray, M., Abbott, J., Williamson, C., and G.C. Ducasse, "Chromosome studies in a neonatal population", Canad. Med. Ass. Journal, 8, 106, 776-779, 1972.
- Hook, E.B., Cross, P.K., and D.M. Schreinemachers, "Chromosomal abnormality rates at amniocentesis and in Live born infants, JAMA, 15, 249, (15), 2034-2038, 1983.
- ISCN, "An International System for Human Cytogenetic Nomenclature", (1978). Birth Defects, 14, 8, 1978.
- Jacob, P.A., Matsuura, J.S., Mayer, M., and I.M. Newlands, "A Cytogenetic Survey of an Institution for the Mentally Retarded I. Chromosome Abnormalities, Clin. Genet., 13, 37-60, 1978.
- Kyu, H., Thu, A., and P.J.L. Cook, "Human Genetics in Burma", Hum. Hered., 31; 291-295, 1981.
- Lawrence, P., Wisniewski, and K. Hirschhorn, "Distomycin A-DAPI Banding of Nonfluorescent $Y(y^{nf})$ Chromosomes in 45,X/46,XY^{nf} Mosaicism", Hum. Genet., 60, 130-132, 1982.
- Lejeune, J., Gautier, M., and M.R. Turpin, "Etude des Chromosomes Sogtiques de Neut Enfants Mongoliens", C.R. Acad. Sej., (Paris), 248, 1721-1722, 1959.

- Lubs, H.A., and F.H. Ruddle, "Chromosomal Abnormalities in the Human Population: Estimation of Rates Base on New Haven Newborn Study", Science, 196, 495-497, 1970.
- Machin, G.A., and J.A. Crolla, "Chromosome constitution of 500 Infants dying during the Perinatal Period", Humangenetik, 23, 183-198, 1974.
- Magenis, E., and T. Donlon, "Nonfluorescent Y chromosome Cytologic Evidence of origin", Human Genet., 60, 133-138, 1982.
- Milunsky, A., "Genetic, Law and Obstetric Practice", Br. J. Obstet. Gynecol., 90, 497-500, 1983.
- Milia, A., Cardia, S., Aste, A., Santucci, S., Genazzani, A., R., and M. Mameli, "Cytogenetic study on 282 Patients with suspected Chromosomal aberration", Eur. J. obstet Gynecol Reprod Biol, 207-210, 1984.
- Nielsen, J., and Ingelise Sillesen, "Incidence of Chromosome Aberrations among 11, 148 Newborn Children", Humangenetik, 30, 1-12, 1975.
- Nielsen, J., Wohlert, M., Faaburg-Andersen, J., Hansen, K.B., Hvidman, L., Krag-olsen, B., Moulvad, I., and P. Videbech, "Incidence of Chromosome Abnormalities in Newborn Children, Comparison Between Incidence in 1969-1974 and 1980-1982 in the Same Area", Hum. Genet., 61, 98-101, 1982.
- Paris Conference (1971), Supplement (1975), "Standardization in Human Cytogenetics", Birth Defects: Original Articles Series., 11, 9, 1975.
- Patil, S.R., Mernick, S., and H.A. Labs, "Identification of each Human Chromosome with a Modified Giemsa stain", Science 173, 821, 1971.

- Sanchez, O., Yurnis, J.J., (ed.), New Chromosomal Syndrome, 1-54, Academic Press, 1977.
- Schimid, M., Haaf, T., Solleder, E., Sshempp, W., Leipoldt, and H. Heilbronner, "Satellited Y Chromosomes: structure, origin and clinical significance, Hum. Genet., 67, 72-85, 1984.
- Sergovich, F., Valentine, G.H., Chen, A.T.L., Kinch, R.A.H., and M.S. Smout, "Chromosome Aberration in 2,159 Consecutive Newborn Babies", The New England Journal of Medicine, 17, 851-855, 1969.
- Shabtai, F.S., and I. Halbrecht, "Human chromosome polymorphisms and congenital defects.", Advances in the study of Birth Defects, 5, 37, 1982.
- Simi, S., and F. Tuisi, "Polymorphism of Human chromosome 1, 9, 16, Y: Variation, segregation and mosaicism", Hum. Genet., 62, 217-220, 1982.
- Stewart, A.L., Keay, A.J., Jacobs, P.A., and M.M. Melville, "A Chromosome Survey of Unselected Live-born Children with Congenital Abnormalities", The Journal of Pediatrics, 74, 449-458, 1969.
- Summer, A.T., Evans, H., Buckland, R., "New techniques for distinguishing between human Chromosome", Nature (New Biol.), 232, 532-533, 1971.
- Tjio, H.J., and Levan, A., "The Chromosome Numbers of Man", Hereditas, 42, 1-6, 1956.
- Verma, R.S., Rodriguez, J., and H. Dosik, "The clinical significance of pericentric inversion of the human Y chromosome: a rare 'third' type of the heteromorphism", The Journal of Heredity, 73, 236-238, 1982.

- Walzer, S., Breau, G., and P.S. Gerald, "A Chromosome Survey of 2,400 Normal Newborn Infants", The Journal of Pediatrics 74, 438-448, 1969.
- Young, R.S., Kathryn, L., Hansen, K.L., Steven, D., Shapiro, S.D., and R.J. Jorgenson "A High Frequency of Structural Chromosome Abnormalities in a South Central Texas Cytogenetics Laboratory" Am. J. Med. Genet., 19, 347-358, 1984.
- Yunis, J.J., New Chromosomal Syndrome, Academic Press, New York, 1977.
- Zergollern, L., and V. Hitrec, "Four siblings with Roberts' syndrome" Clinical Genetics, 21, 1-6, 1982.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ก. การเตรียมสาร

1. chromosome media ชนิด RPMI 1640 (pH 7.1-7.3)

น้ำยาที่ใช้เตรียม

1. RPMI 1640 powder (flow lab)
2. NaHCO_3 crystal
3. 1 N, NaOH
4. 1 N, HCl
5. น้ำกลั่น (water injection)

วิธีเตรียม (ปริมาณที่เตรียมขนาด 1,000 มล.)

1. ละลายผงของ RPMI 1640 1 ชองใน Erlenmeyer flask ที่มีน้ำกลั่นอยู่ 500 มล. ล้างผง RPMI 1640 ที่ติดอยู่ในชองออกจนแน่ใจว่าไม่มีผงของ RPMI 1640 ติดอยู่ เติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 1,000 มล. เขย่าจนผงละลายเข้ากันดี

2. ชั่ง NaHCO_3 2.0 กรัม ละลายผลึก NaHCO_3 ในสารละลาย RPMI 1640 เขย่าจนผลึก NaHCO_3 ละลายหมด

3. ปรับ pH ด้วย pH meter โดยใช้ 1 N, HCl และ 1 N, NaOH ให้ได้ pH 6.8-6.9

4. ทำให้ปลอดเชื้อ (sterile) โดยใช้ millipore membrane filter ขนาด 0.2 micron

5. แบ่งใส่ขวด ๆ ละ 100 มล. (Aseptic technique) เก็บไว้ที่ $2-8^\circ\text{C}$

2. Hank's balanced salt solution (HBSS) (pH 7.1-7.3)

น้ำยาที่ใช้เตรียม

1. HBSS powder (flow lab)
2. NaHCO_3 crystal
3. 1 N HCl
4. 1 N NaOH

5. น้ำกลั่น

วิธีเตรียม (ปริมาตรที่เตรียม ขนาด 1,000 มล.)

1. ละลาย HBSS powder 1 ชองใน Erlenmeyer flask ที่มีน้ำกลั่นอยู่ 500 มล. ล้างผง HBSS ที่ติดอยู่ในชองออกให้หมด เติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 1,000 มล. เขย่าจนผงละลายเข้ากันดี

2. ชั่ง NaHCO_3 0.35 กรัม ละลายผลึก NaHCO_3 ในสารละลาย HBSS เขย่าจนผลึกละลายหมด

3. ปรับ pH โดยใช้ 1 N, HCl และ 1 N, NaOH จนได้ pH 7.1-7.3

4. ทำให้ปลอดเชื้อโดยใช้ millipore membrane filtration ขนาด 0.2 micron

5. แบ่งใส่ขวด ๆ ละ 100 มล. (aseptic technique) เก็บที่ $2-8^\circ\text{C}$

3. สารละลาย colchicine (0.2 มก./มล.)

น้ำยาที่ใช้เตรียม

1. colchicine powder

2. HBSS (pH 7.1-7.3)

3. น้ำกลั่น

วิธีเตรียม

stock solution (ปริมาตรที่เตรียม 50 มล.)

ชั่ง colchicine powder 0.01 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 50 มล. เขย่าให้ผง colchicine ละลายหมด เก็บใส่ขวดไว้ที่ $2-8^\circ\text{C}$

Working solution (ปริมาตรที่เตรียม 100 มล.)

เจือจาง stock solution colchicine 100 เท่า ด้วย HBSS โดยใช้ stock solution 1 ml ผสมกับ HBSS 99 มล. เขย่าให้ผสมกันเป็นเนื้อเดียว เก็บใส่ขวดที่ $2-8^\circ\text{C}$

4. สารละลาย hypotonic solution (0.075 M, KCl)

น้ำยาที่ใช้เตรียม

1. KCl crystal

2. น้ำกลั่น

วิธีเตรียม (ปริมาตรที่เตรียม 100 มล.)

ชั่งผลึก KCl 0.5588 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 100 มล.

เขย่าจนผลึกละลายหมด เก็บใส่ขวดไวท์ออกซิดัมห้อง

หมายเหตุ:

น้ำยาเริ่มอายุการใช้งาน 1-2 สัปดาห์

5. สารละลาย 1 N, HCl

น้ำยาที่ใช้เตรียม

1. conc. HCl

2. น้ำกลั่น

วิธีเตรียม (ปริมาตรที่เตรียม 500 มล.)

ใช้ conc. HCl จำนวน 43.68 มล. ผสมกับน้ำกลั่น 456.32 มล. โดยค่อย ๆ รินกรด HCl ใส่ลงในน้ำกลั่น (ข้อพึงระวัง ห้ามเทน้ำกลั่นลงในกรด HCl เป็นอันขาด แต่ให้เทกรด HCl ลงในน้ำกลั่น) เก็บใส่ขวดไวท์ออกซิดัมห้อง

6. สารละลาย 1 N, NaOH

น้ำยาที่ใช้เตรียม

1. NaOH crystal

2. น้ำกลั่น

วิธีเตรียม (ปริมาตรที่เตรียม 500 มล.)

ชั่งผลึก NaOH 20 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 500 มล. เก็บ

ใส่ขวดไวท์ออกซิดัมห้อง

7. carnoy fixative

น้ำยาที่ใช้เตรียม

1. glacial acetic acid

2. absolute methanol

วิธีเตรียม

ใช้ glacial acetic acid 1 ส่วน ผสมกับ absolute

methanol 3 ส่วน เขย่าให้เข้ากันดี เก็บใส่ขวดแช่เย็นไว้ (เตรียมเสร็จแล้วต้องใช้ให้หมดภายในวันเดียว)

8. การเตรียม phytohaemagglutinin (PHA)

น้ำยาที่ใช้เตรียม

1. PHA powder (Gibco)
2. น้ำกลั่น

วิธีเตรียม

ละลายผง PHA ด้วยน้ำกลั่น 10 มล. เขย่าให้เข้ากันดีเก็บ

ไว้ที่ 2-8 °C

9. การเตรียมสารละลาย banding trypsin

น้ำยาที่ใช้เตรียม

1. bacto trypsin powder (Difco Lab)
2. 0.9% NaCl (normal saline)
3. น้ำกลั่น

วิธีเตรียม

Stock solution

ละลาย Trypsin powder ด้วย sterile distilled water 10 มล. เขย่าจนผง Trypsin ละลายหมด เก็บไว้ที่ 2-8 °C

Working Solution

ใช้ stock solution 1 มล. ผสมกับ 0.9% NaCl 19 มล. เขย่าให้เข้ากันดี เก็บไว้ที่ 2-8 °C

10. สารละลายสี Giemsa

น้ำยาที่ใช้เตรียม

1. Giemsa powder (BDH)
2. glycerol
3. absolute methanol

วิธีเตรียม

(ปริมาตรที่เตรียม 1,000 มล.)

1. บด 0.75 กรัมของ Giemsa powder กับ 25 มล.



ของ pure Glycerol จนเป็นเนื้อเดียวกัน ด้วยครกบดยา

2. เติม 75 มล. ของ absolute methanol คนให้เข้ากัน
3. เก็บใส่ขวดไว้ที่ 37 °C นาน 72 ชั่วโมง เขย่าเป็นครั้ง

คราว เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

11. สารละลาย dichromate cleaning solution

น้ำยาที่ใช้เตรียม

1. conc. H_2SO_4
2. $K_2Cr_2O_7$ powder
3. น้ำกลั่น

วิธีเตรียม

ซึ่ง $K_2Cr_2O_7$ 100 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1,000 มล.
แล้วค่อย ๆ ริน 250 มล. conc. H_2SO_4 ลงไป พร้อม ๆ กับคนให้เข้ากัน

12. สารละลายบัฟเฟอร์ Sorensen phosphate buffer (pH 6.8)

น้ำยาที่ใช้เตรียม

1. KH_2PO_4
2. Na_2HPO_4
3. น้ำกลั่น

วิธีเตรียม

solution A

ซึ่ง KH_2PO_4 9.1 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1,000 มล.

solution B

ซึ่ง Na_2HPO_4 9.5 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1,000 มล.

working solution

pH ของสารละลายที่ต้องการใช้ ประมาณ 6.8 ใช้

solution A 50.8 มล. ผสมกับ solution B 49.2 มล. เขย่าให้เข้ากันได้

ข. การล้าง ขวด ปิเปต และ flask

1. เครื่องแก้วหลังจากใช้งานแล้ว ต้องแช่น้ำประปาทุกครั้ง
2. ล้างด้วยน้ำประปาให้สะอาด อย่างน้อย 3 ครั้ง

3. แช่ภาชนะที่จะล้างในสารละลาย 1%, 7X
4. แช่ทิ้งไว้ค้างคืน แล้วจึงนำมาล้างด้วยน้ำประปา 4-5 ครั้ง เพื่อล้าง 7X solution ออกให้หมด
5. ล้างเครื่องแก้วสุดท้ายด้วยน้ำกลั่น 2-3 ครั้ง แล้วนำไปอบให้แห้ง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นาย ถาวร สุภาพรม เกิดเมื่อวันที่ 5 ธันวาคม พ.ศ. 2505 จังหวัด
อุบลราชธานี สำเร็จการศึกษาได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) จาก
มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2527

ศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต สาขาพันธุศาสตร์ ภาควิชาพันธุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2528 โดยได้รับทุนอุดหนุนการศึกษาจากมูลนิธิแก่น
นี้ละนีนี้. และสมาคมศิษย์เก่าจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินทุน
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย