ภาคผนวก ก

อุปกรณ์และสารเคมี

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. ตู้เย็น 4 ^{o}C
2. เครื่อง Cytospin
3. เครื่องชั่งสารเคมี
4. เครื่องวัด pH (TOLEDO)
5. เครื่องไมโครเวฟ (SHARP)
6. เครื่อง vortex (SHELTON VSM-3)
7. Shaker ควบคุมอุณหภูมิ (SHEL LAB)
8. เครื่องปั่นเหวี่ยง (KOKUSAN H-103N)
9. ถังไนโตรเจนเหลว (AIR LIQIDE GT40)
10. Thermal cycler (BIORAD, USA รุ่น MyRun)
11. ตู้อบอุณหภูมิ 500 ^{o}C (Colombo 6/64-69)
12. Thermal cycler (BIORAD, USA รุ่น MJmini)
13. Electrophoresis สำหรับเจล agarose (Cosmobio)
14. ตู้ทำงานปลอดเชื้อ Biohazard class II (type TUV2)
15. ตู้แช่อุณหภูมิ -20 ^{o}C (SONGSERM INTERCOOl)
16. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (water bath) (MEMMERT, Germany)
17. เครื่องล้างปิเปต (siphon pipette washer) (NALGENE, USA)
18. เครื่องถ่ายภาพใต้ UV (UV transilluminator) (BIORAD, USA)
19. หม้อนึ่งอัดไอ (autoclave) (SANYO AUTOCLAVE MLS-3780)
20. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (spectrophotometer) (UV mini-1240)
21. ตู้แช่แข็งควบคุมอุณหภูมิ -80 ^{o}C (SANYO ULTRA LOW MDF-792)
22. เครื่องปั่นเหวี่ยงควบคุมอุณหภูมิ (Hettich Zentrifugen รุ่น Universal 320R) MJ Research DNA Engine Opticon®2 (MJ Research PTC-200 Thermal cycler, USA)
23. ตู้อบที่มีปริมาณ CO2 5% ควบคุมอุณหภูมิที่ 37 ^{o}C และความชื้นสัมพัทธ์ 95% (CO_2 incubator) (Theromo Forma)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

24. กล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบ (compound microscope) (OLYMPUS BH-2)
25. กล้องจุลทรรศน์เลนส์วัตถุอยู่ด้านล่าง (inverted microscope) (OLYMPUS CK40)
26. กล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescence microscope) (OLYMPUS BX50)
27. กล้องถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบ (ZIESS: Axioskop 2 plus, model: CCD-1300DS)

2. อุปกรณ์ที่ปลอดเชื้อ (sterile)

1. ผ้าก๊อซ
2. PCR tube
3. Petri dish
4. Cover slip
5. Pasteur pipette
6. 8-strip PCR tube
7. กระบอกใส่ปิเปต
8. กระบอกใส่ผ้าก๊อซ
9. Vaccumn filtration (Nunc)
10. Tip ขนาดเล็ก, กลาง และใหญ่
11. Volumetric pipette ขนาด 5 และ 10 ml
12. Microcentrifuge tube ขนาด 0.5 และ 2.0 ml
13. ขวด Duran ขนาด 100, 250, 500 และ 1000 ml
14. Centrifuge tube ขนาด 10, 20 และ 50 ml. (TPP)
15. Autopipette ขนาด P2, P10, P20, P200, P1000 µl
16. ขวดเลี้ยงเซลล์ (culture flask) ขนาดพื้นที่เพาะเลี้ยง 25 และ 75 cm^2

3. อุปกรณ์ที่ไม่ปลอดเชื้อ (nonsterile)

1. สำลี
2. สไลด์
3. ไฟแช็ค
4. บีกเกอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. ถุงมือยาง
6. พาราฟิล์ม
7. เข็มเขี่ยเชื้อ
8. ถาดน้ำแข็ง
9. กระดาษชำระ
10. Waste bottle
11. ถุงมือพลาสติก
12. อลูมิเนียมฟลอย
13. Glass spreader
14. Centrifuge rack
15. ตะเกียงแอลกอฮอล์
16. เครื่องปั๊มสูญญากาศ
17. เครื่องนับจำนวนเซลล์
18. Haemocytometer และ cover slip
19. Stage micrometer และ ocular micrometer
20. Ocular micrometer grid type 1/100 (OMG-1/100)

4. สารเคมี

1. น้ำกลั่น
2. EDTA
3. Giemsa
4. KCl (Merck, Germany)
5. HCl (Merck, Germany)
6. NaCl (Merck, Germany)
7. Forward primer (1^{st} BASE, Singapore)
8. Reverse primer (1^{st} BASE, Singapore)
9. Na_2HPO_4-(-H2O) (Merck, Germany)
10. HCl (LAB-SCAN, Ireland)
11. KH_2PO_4 (Merck, Germany)
12. Na_2HPO_4 (LAB-SCAN, Ireland)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

13. NaOH (LAB-SCAN, Ireland)
14. Ethanol (LAB-SCAN, Ireland)
15. Oligo dT_{12} (Fermentas, USA)
16. Methanol (LAB-SCAN, Ireland)
17. $NaHCO_3$ (BDH-Anala®, England)
18. Chloroform (LAB-SCAN, Ireland)
19. Isopropanol (LAB-SCAN, Ireland)
20. Proteinase K (AMRESCO, USA)
21. Tris (Vivantis, USA) Cat # PR0612
22. Glacial acetic acid (Merck, Germany)
23. dNTP (Vivantis, USA) Cat # NP2406
24. PBS (phosphate buffer saline)
25. Agarose (Vivantis, USA) Cat# PC0701
26. Penicillin – Streptomycin (Gibco, USA)
27. DMEM (Gibco, USA) Cat # 12100-038
28. RPMI1640 (Gibco, USA) Cat # 31800-04
29. trypsin (1:250) (Gibco, USA) Cat # 25200-056
30. Loading buffer (Fermentas, USA) Cat # R0611
31. Trypsin EDTA (Gibco, USA) Cat # 15400-054
32. Trizol® reagent (Invitrogen, USA) Cat # 15596-026
33. Trypan blue stain (Gibco, USA) Cat # 15250-061
34. Fetal Bovine Serum (FBS) (Bio west, USA) Ca# S1800
35. Sodium dodecyl sulphate (Vivantis, USA) Cat # PR06011
36. Ethydium bromide solution (Invitrogen, USA) Cat # 15596
37. Gene Ruler™ 100 bp DNA ladder plus (Fermentas, USA) Cat # SM0321

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. เอนไซม์

1. RNase (Fermentas, USA)
2. Dnase I (Fermentas, USA)
3. *Taq* polymerase (Invitrogen, USA)

4. M-MuLV® Revertid Reverse Transcriptase (Vivantis, USA)

6. ชุดทดลอง

1. Quantitect® SYBR® Green PCR (Qiagen, Germany)
2. DakoCytomation Envision+, System-HRP Labelled Polymer kit (DakoCytomation, USA)

7. โปรแกรม

1. Fast PCR
2. SPSS v.14
3. Opticon monitor™2
4. Microsoft Excel©
5. Adobe Photoshop 7.0 ©
6. BLAST program
   http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST
7. Sequence Viewer v 2.0
   http://www.ncbi.nlm.nih.gov
8. Quantity One V.4.4.1: Gel doc
9. Tm calculation for oligos (Biomath)
   http://www.promega.com/biomath/cal11.htm
10. OMIM™ (Online Mendalian Inheritance in Man™)
    http://www.ncbi.nlm.nih.gov
11. PCR product size calculator
    http://www.ebioinfogen.com/biotools/pcr-product-calculator.htm

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

8. เซลล์เชื้อสาย (cell lines)

1. เซลล์เชื้อสายน้ำคร่ำจากทารกเพศชาย AMC-K46
2. เซลล์เชื้อสายน้ำคร่ำจากทารกเพศหญิง AC-F2
3. เซลล์เชื้อสายมะเร็งผิวหนัง C32 (amelanotic melanoma cell lines)
4. เซลล์เชื้อสายมะเร็งฟาริงค์ Hep2 (pharynx carcinoma cell lines)

ภาคผนวก ข

การเตรียมสารเคมี

1. Complete growth medium; DMEM (stock)

สารเคมี:

DMEM	1.8 g
$NaHCO_3$	1.2 g
น้ำกลั่น	1 L

ผสมทั้งหมดเข้าด้วยกันแล้วปรับ pH ให้อยู่ในช่วง 7.2 -7.4 ด้วย NaCl หรือ HCl จากนั้นจึงกรองแล้วเก็บไว้ที่ 4 ^{o}C

2. Phosphate buffer saline (PBS)

สารเคมี:

น้ำกลั่น	1,000 ml
NaCl	8.0 g
KCl	0.2 g
Na_2HPO_4	1.5 g
KH_2PO_4	0.1 g

ละลายส่วนผสมทั้งหมดด้วยน้ำกลั่น ปรับ pH ให้อยู่ในช่วง 7.2-7.4 จากนั้นนำไปฆ่าเชื้อด้วยวิธี autoclave (121 ^{o}C 15 นาที) แล้วจึงเก็บไว้ที่ 4 ^{o}C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. Trypsin EDTA

สารเคมี:

Trypsin EDTA (sterile)	5.0 ml
PBS	20.0 ml

เตรียมสารทั้งหมดในตู้ larminar flow แล้วเก็บไว้ที่ 4 ^{o}C

4. DEPC-treated water

สารเคมี:

DEPC	1.0 ml
น้ำกลั่น	1.0 L

ผสมสารละลายแล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 °C แล้วจึงนำไปฆ่าเชื้อด้วยวิธี autoclave (121 °C 30 นาที)

5. 50X TAE buffer

สารเคมี:

Tris base	242 g
Glacial acetic acid	57.1 ml
0.5 M EDTA pH 8.0	100 ml
น้ำกลั่น	611 ml

ผสมสารทั้งหมดเข้าด้วยกันแล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

6. 10X TE buffer (ต่อ 500 ml)

สารเคมี:

1 M Tris pH 8.0	50 ml
0.5 M EDTA pH 8.0	0.5 ml
น้ำกลั่น	445 ml

ผสมสารทั้งหมดเข้าด้วยกันแล้วนำไปฆ่าเชื้อด้วยวิธี autoclave (121 °C 30 นาที)

7. 1% agarose

สารเคมี:

Agarose	1 g
1X TAE buffer	100 ml

อุ่น agarose จนละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนนำไปใช้ทุกครั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

8. 0.8% agarose

Material:

Agarose	0.8 g
1X TAE buffer	100 ml

อุ่นจน agarose ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนนำไปใช้ทุกครั้ง

9. 10% sodium dodecyl sulphate (SDS)

สารเคมี:

Sodium dodecyl sulphate (SDS)	10 g
น้ำกลั่น	90 ml

ละลาย SDS ด้วยน้ำกลั่นแล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

10. 0.5 M EDTA pH 8.0

สารเคมี:

EDTA	186.1 g
น้ำกลั่น	750 ml

ละลายส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากันแล้วจึงปรับ pH ด้วย HCl จากนั้นจึงเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

เทคนิคในการทดลองและการคำนวณ

1. การเปลี่ยนอาหารเลี้ยงเซลล์

1. ดูดอาหารเลี้ยงในขวดเดิมออกให้หมดแล้วทิ้งไป
2. เติมอาหารเลี้ยงใหม่ลงไปในขวดเดิม
3. นำขวดเซลล์ไปไว้ในตู้อบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

2. การเพาะเลี้ยงแยก (subculture)

1. ดูดอาหารเลี้ยงเซลล์ออกให้หมด
2. ล้างเซลล์ด้วย PBS
3. ใส่ trypsin/EDTA Solution ปริมาตร 1.5 ml ลงในขวดเพาะเลี้ยงเซลล์ ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 นาที จึงดูดทิ้งให้หมด
4. นำขวดเลี้ยงเซลล์ไปใส่ในตู้อบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นเวลา 10 นาที ตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์เลนส์วัตถุอยู่ด้านล่าง ว่าเซลล์หลุดออกจากพื้นขวดเลี้ยงเซลล์หรือไม่
5. เซลล์หลุดหมด เติมอาหารเลี้ยงเซลล์ลงไป 4 ml หลังจากผสมกันดีแล้วดูดออกด้วยอัตราส่วน (split ratio) 1:2 , 1:4 หรือ 1:8
6. นำเซลล์ที่ดูดออกมานับจำนวนเซลล์และคำนวณหาจำนวนเซลล์ทั้งหมดในขวด (cell/ ml)

3. การนับเซลล์โดยใช้ Hemocytometer

เป็นการนับเซลล์เพื่อให้ทราบจำนวนเซลล์ (cell/ml) โดย

1. นำเซลล์มา 20 µl ผสมกับ 0.2% trypan blue ใน PBS 20 ml ผสมกันในหลอด eppendolf จากนั้นใช้ micropipette ดูดส่วนผสมที่ได้ออกมาประมาณ 20 µl
2. เติมลงในช่องว่างระหว่าง cover slip และ hemocytometer
3. นำไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบ นับเซลล์ภายในช่อง A (ภาพ 20) ซึ่งจำนวนเซลล์ที่นับได้จะเป็นจำนวนเซลล์ที่มีอยู่ในปริมาตร 0.1 cm^3 (แต่ละช่องมีพื้นที่ 1x1 mm^2 และมีความลึก 0.1 mm) นับทั้ง 4 ช่องนำจำนวนที่นับได้ไปคำนวณหา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จำนวนเซลล์ทั้งหมด (total cell count) ในปริมาตร 1 cm^3 และหาเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของเซลล์ (%viability) โดยใช้สูตร

สูตรการหาจำนวนเซลล์ทั้งหมด (total cell count)

$$t = \frac{X \times d}{n} \times 10^4$$

t = total cell count (cell/ml)

X = จำนวนเซลล์ทั้งหมดที่นับได้ใน 4 ช่อง A (ทั้งเซลล์ที่มีชีวิตและเซลล์ที่ไม่มีชีวิต) (เซลล์ที่มีชีวิตจะไม่ติดสีน้ำเงินของ trypan blue)

d = จำนวนการผสมสีกับเซลล์ (ในที่นี้ = 2 คือ สี 1 ส่วน : เซลล์ 1 ส่วน)

n = จำนวนซ้ำที่นับ (4 ช่อง A)

สูตรการหาเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของเซลล์ (%viability)

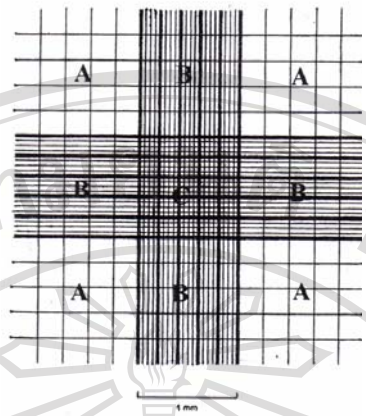
$$\%v = 100X / X + Y$$

%v = %viability

X = ค่าเฉลี่ยจำนวนเซลล์ที่มีชีวิต(ไม่ติดสี) ที่นับได้จากช่อง A

Y = ค่าเฉลี่ยจำนวนเซลล์ที่ตายแล้ว(ติดสี) ที่นับได้จากช่อง A

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 1 ตารางนับเซลล์ใน hemocytometer

4. การคำนวณหาค่าความเข้มข้นของดีเอ็นเอ ($OD_{260/280}$)

การหาปริมาณดีเอนเอที่นิยมใช้คือ การวัดค่าการดูดกลืนแสงอัลตราไวโอเลต (UV) โดยอาศัยคุณสมบัติการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 260 nm ของหมู่ไนโตรเจนในโครงสร้างของดีเอ็นเอโดยใช้เครื่องมือ UV spectrophotometer ในช่วงความยาวคลื่น 180-340 nm

ค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้จะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณกรดนิวคลีอิก จึงสามารถหาปริมาณของดีเอ็นเอได้ดังนี้

ความเข้มข้นของ DNA (μg/ml) = A_{260} x dilution factor x 50

นอกจากนี้จะวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 280 nm ร่วมด้วย และนำมาหาค่าอัตราส่วนของ A_{260}/A_{280} โดยสารละลายดีเอ็นเอที่มีความบริสุทธิ์จะมีค่า A_{260}/A_{280} เท่ากับ 1.8-2 ถ้าได้ต่ำกว่านี้แสดงว่ามีการปนเปื้อนของโปรตีนมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. การตรวจสอบระดับการแสดงออกของยีนด้วยโปรแกรม Quantity One V.4.4.1

1. ทำการถ่ายรูปเจลที่ได้หลังจากการตรวจสอบคุณภาพดีเอ็นเอด้วยเครื่อง UV-transilluminator
2. เลือกฟังก์ชั่น volume บนแถบ tool bar ของโปรแกรม จากนั้นเลือก volume contour tool ของโปรแกรม Quantity One V.4.4.1

3. ทำการคลุมแถบสว่างของ PCR product ในรูปเจลที่ถ่ายได้
4. เลือก volume analysis report ในฟังก์ชั่น volume
5. ข้อมูลที่ได้คือ ค่าความสว่างของ PCR product ในพื้นที่ทั้งหมดซึ่งมีหน่วยเป็น intensity*mm^2 (INT*mm^2)

6. การคำนวณค่าต่างๆเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จาก real-time PCR

ก. การคำนวณค่า C_T normalization

เป็นการนำค่า C_T ของ house keeping gene ซึ่งใช้เป็นตัวควบคุมมาเปรียบเทียบกับยีนที่ศึกษาเพื่อปรับมาตรฐานให้เท่ากันในทุกๆ การทดลอง

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\mathbf{C_{T\ normalized}} = \frac{C_{T\ \text{ตัวอย่าง}}}{C_{T\,GAPDH}}$$

ข. การคำนวณเพื่อหาค่า relative expression ของยีนแต่ละตัวจากค่า C_T

หลังจากคำนวณค่า C_T ที่ได้จากการทำ normalization แล้วจึงนำมาคำนวณเพื่อหาค่า relative expression ซึ่งจะแสดงถึงระดับการแสดงออกของยีนเทียบกับกลุ่มควบคุม

$$\textbf{Relative expression} = E^{(\Delta CT)}$$

เมื่อ E คือ ประสิทธิภาพของ PCR
((ประสิทธิภาพ x 0.01) + 1)
ดังนั้นจะมีค่าเท่ากับ 2 ถ้ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 100

ΔC_T คือ ค่าผลต่างของ $C_{T\,GAPDH} - C_{T\text{ตัวอย่าง}}$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค. การคำนวณค่า Standard deviation (SD)

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - M)^2}{N - 1}}$$

เมื่อ x คือ ค่าของตัวอย่างในแต่ละซ้ำ

M คือ ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง

N คือ จำนวนซ้ำของตัวอย่าง

$\sum$ คือ ผลรวมทั้งหมด

ง. การคำนวณหาค่า Standard error (SE)

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\mathbf{SE} = \frac{\mathrm{SD}}{\sqrt{\mathrm{N}}}$$

เมื่อ SD คือ ค่า standard deviation ของตัวอย่าง

N คือ จำนวนซ้ำของตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

ข้อมูลทางตัวเลขจากการทดลอง

1. การวัดค่าดูดกลืนแสง ค่าความบริสุทธิ์และความเข้มข้นของดีเอ็นเอ

เซลล์เชื้อสาย	ค่าดูดกลืนแสง		ค่าความบริสุทธิ์	ความเข้มข้นของ
	260 nm	280 nm	(A_{260}/A_{280})	ดีเอ็นเอ (ng/µl)
AMC-K46	0.128	0.101	1.267	1280
AC-F2	0.11	0.083	1.325	1100
C32	0.477	0.299	1.595	4770
Hep2	0.156	0.111	1.405	1560
เซลล์น้ำคร่ำปกติ 1	0.047	0.048	0.979	470
เซลล์น้ำคร่ำปกติ 2	0.047	0.046	1.022	470
เซลล์น้ำคร่ำปกติ 3	0.107	0.086	1.244	1070

2. การวัดค่าความเข้มของแถบสว่างต่อพื้นที่ (volume) ทั้ง 3 ครั้ง

ยีน	เซลล์เชื้อสาย	Volume (INT*mm^2)		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
GAPDH	AMC-K46	2064.89	2016.47	2023.27
	AC-F2	2523.13	1853.23	2547.75
	C32	2010.30	2127.75	2992.55
	Hep2	2149.79	1704.44	2047.71
	normal amniocyte	2013.21	2334.39	1898.60
ITGA6	AMC-K46	1171.90	1362.53	1330.76
	AC-F2	1289.83	1192.11	1143.82
	C32	1192.15	1399.27	1496.18
	Hep2	1668.52	1410.14	1452.44
	normal amniocyte	2353.52	2424.97	2510.15

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ต่อ) การวัดค่าความเข้มของแถบสว่างต่อพื้นที่ (volume) ทั้ง 3 ครั้ง

ยีน	เซลล์เชื้อสาย	Volume (INT*mm^2)		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
ITGB1	AMC-K46	N/A	N/A	N/A
	AC-F2	N/A	N/A	N/A
	C32	3678.82	1158.45	1190.66
	Hep2	N/A	N/A	N/A
	normal amniocyte	4363.81	1770.43	1852.38
SKI	AMC-K46	1782.29	2210.63	1764.56
	AC-F2	1909.86	2812.03	1965.06
	C32	2225.55	2281.47	2304.97
	Hep2	1037.46	1033.94	1630.34
	normal amniocyte	411.11	463.66	455.98
TGF-β1	AMC-K46	904.54	491.40	715.77
	AC-F2	376.45	238.04	301.45
	C32	961.51	1976.05	1903.76
	Hep2	1785.21	2093.71	1805.29
	normal amniocyte	2655.50	2304.48	1978.83
hTERT	AMC-K46	2471.42	2050.48	2224.68
	AC-F2	2328.80	1911.73	2127.15
	C32	2475.26	2574.25	2653.78
	Hep2	2487.02	2666.68	2284.42
	normal amniocyte	2518.15	2207.75	2351.48

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. การหาอัตราค่าความเข้มของแถบสว่างต่อพื้นที่ (volume) ของแต่ละยีนเปรียบเทียบกับยีน *GAPDH* และค่าเฉลี่ยของอัตราส่วน

ยีน	เซลล์เชื้อสาย	อัตราส่วน volume			ค่าเฉลี่ย	SD	SE
		1	2	3			
ITGA6/GAPDH	AMC-K46	0.57	0.68	0.66	0.63	0.06	0.03
	AC-F2	0.51	0.64	0.45	0.53	0.10	0.06
	C32	0.59	0.66	0.50	0.58	0.08	0.05
	Hep2	0.78	0.83	0.71	0.77	0.06	0.03
	normal amniocyte	1.17	1.04	1.32	1.18	0.14	0.08
ITGB1/GAPDH	AMC-K46	N/A	N/A	N/A	0	0	0
	AC-F2	N/A	N/A	N/A	0	0	0
	C32	1.83	0.54	0.40	0.92	0.79	0.46
	Hep2	N/A	N/A	N/A	0	0	0
	normal amniocyte	2.17	0.76	0.98	1.30	0.76	0.44
SKI/GAPDH	AMC-K46	0.86	1.10	0.87	0.94	0.13	0.08
	AC-F2	0.76	1.52	0.77	1.02	0.43	0.25
	C32	1.11	1.07	0.77	0.98	0.19	0.11
	Hep2	0.48	0.61	0.80	0.63	0.16	0.09
	normal amniocyte	0.20	0.20	0.24	0.21	0.02	0.01
TGF-β1/GAPDH	AMC-K46	0.44	0.24	0.35	0.35	0.10	0.06
	AC-F2	0.15	0.13	0.12	0.13	0.02	0.01
	C32	0.48	0.93	0.64	0.68	0.23	0.13
	Hep2	0.83	1.23	0.88	0.98	0.22	0.13
	normal amniocyte	1.32	0.99	1.04	1.12	0.18	0.10

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ต่อ) การหาอัตราค่าความเข้มของแถบสว่างต่อพื้นที่ (volume) ของแต่ละยีนเปรียบเทียบกับยีน *GAPDH* และค่าเฉลี่ยของอัตราส่วน

ยีน	เซลล์เชื้อสาย	อัตราส่วน volume			ค่าเฉลี่ย	SD	SE
		1	2	3			
hTERT/GAPDH	AMC-K46	1.20	1.02	1.10	1.10	0.09	0.05
	AC-F2	0.92	1.03	0.83	0.93	0.10	0.06
	C32	1.23	1.21	0.89	1.11	0.19	0.11
	Hep2	1.16	1.56	1.12	1.28	0.25	0.14
	normal amniocyte	1.25	0.95	1.24	1.15	0.17	0.10

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. ข้อมูลที่ได้จากกราฟ real-time PCR

Gene	Cell	Efficiency	C_T
GAPDH	AMC-K46_1	77.5	17.05
	AMC-K46_2	22.53	21.25
	AMC-K46_3	24.29	22.52
	AC-F2_1	42.3	9.15
	AC-F2_2	15.69	13.60
	AC-F2_3	37.15	10.73
	C32_1	35.88	18.07
	C32_2	11.78	20.75
	C32_3	30.02	22.31
	Hep2_1	51.41	20.32
	Hep2_2	42.88	18.65
	Hep2_3	17.02	15.72
	Normal_1	100.25	16.64
	Normal_2	127.52	21.76
	Normal_3	36.02	15.36
	NTC_1	N/A	N/A
	NTC_2	N/A	N/A
	NTC_3	N/A	N/A

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ต่อ) ข้อมูลที่ได้จากกราฟ real-time PCR

Gene	Cell	Efficiency	C_T
ITGA6	AMC-K46_1	8.43	32.64
	AMC-K46_2	9.34	18.87
	AMC-K46_3	9.8	24.48
	AC-F2_1	6.23	16.86
	AC-F2_2	8.51	11.26
	AC-F2_3	8.9	15.25
	C32_1	4.06	28.06
	C32_2	6.92	25.61
	C32_3	6.61	26.01
	Hep2_1	12.83	29.3
	Hep2_2	7.94	35.47
	Hep2_3	6.59	35.1
	Normal_1	6.1	11.77
	Normal_2	11.41	11.41
	Normal_3	21.72	12.54
	NTC_1	N/A	N/A
	NTC_2	N/A	N/A
	NTC_3	N/A	N/A

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ต่อ) ข้อมูลที่ได้จากกราฟ real-time PCR

Gene	Cell	Efficiency	C_T
ITGB1	AMC-K46_1	2.58	34.85
	AMC-K46_2	7.7	31.69
	AMC-K46_3	9.35	26.38
	AC-F2_1	4.79	27.33
	AC-F2_2	7.94	33.66
	AC-F2_3	5.54	33.13
	C32_1	9.15	33
	C32_2	2.99	28.74
	C32_3	8.27	24.81
	Hep2_1	7.74	27.59
	Hep2_2	4.09	29.13
	Hep2_3	16.2	26.87
	Normal_1	7.2	12.42
	Normal_2	13.41	15.15
	Normal_3	16.91	13.89
	NTC_1	N/A	N/A
	NTC_2	N/A	N/A
	NTC_3	N/A	N/A

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ต่อ) ข้อมูลที่ได้จากกราฟ real-time PCR

Gene	Cell	Efficiency	C_T
SKI	AMC-K46_1	71.25	12.87
	AMC-K46_2	39.44	16.93
	AMC-K46_3	16.56	16.49
	AC-F2_1	33.55	5.31
	AC-F2_2	11.31	4.53
	AC-F2_3	23.27	3.2
	C32_1	20.88	11.77
	C32_2	27.15	17.39
	C32_3	15.97	10.95
	Hep2_1	39.68	17.25
	Hep2_2	42.96	16.39
	Hep2_3	20.51	10.5
	Normal_1	26.36	26.26
	Normal_2	33.57	29.15
	Normal_3	15.47	26.2
	NTC_1	N/A	N/A
	NTC_2	N/A	N/A
	NTC_3	N/A	N/A

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ต่อ) ข้อมูลที่ได้จากกราฟ real-time PCR

Gene	Cell	Efficiency	C_T
TGF-β1	AMC-K46_1	9.51	31.49
	AMC-K46_2	12.15	23.91
	AMC-K46_3	22.59	21.5
	AC-F2_1	47.3	30.32
	AC-F2_2	15.06	16.92
	AC-F2_3	4.98	32.96
	C32_1	8.55	37.83
	C32_2	10.29	28.8
	C32_3	8.22	26.36
	Hep2_1	9.84	14.72
	Hep2_2	12.59	23.41
	Hep2_3	11.31	18.35
	Normal_1	14.94	15.34
	Normal_2	11.76	15.28
	Normal_3	7.29	9.83
	NTC_1	N/A	N/A
	NTC_2	N/A	N/A
	NTC_3	N/A	N/A

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ต่อ) ข้อมูลที่ได้จากกราฟ real-time PCR

Gene	Cell	Efficiency	C_T
hTERT	AMC-K46_1	11.79	7.76
	AMC-K46_2	35.94	10.66
	AMC-K46_3	21.02	19.31
	AC-F2_1	7.77	7.81
	AC-F2_2	17.71	9.35
	AC-F2_3	21.03	5.18
	C32_1	35.41	14.65
	C32_2	42.16	11.36
	C32_3	13.21	14.33
	Hep2_1	17.47	15.19
	Hep2_2	9.67	16.24
	Hep2_3	58.83	14.65
	Normal_1	25.48	16.2
	Normal_2	13.22	16.34
	Normal_3	29.33	16.29
	NTC_1	N/A	N/A
	NTC_2	N/A	N/A
	NTC_3	N/A	N/A

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล real-time PCR เพื่อหาค่า relative expression (Re)

Gene	Cell	C_T normalization	ΔC_T	Re	Re		
					mean	SD	SE
GAPDH	AMC-K46_1	1.09	0	1	1	0	0
	AMC-K46_2	1.09	0	1			
	AMC-K46_3	1.09	0	1			
	AC-F2_1	1.09	0	1	1	0	0
	AC-F2_2	1.09	0	1			
	AC-F2_3	1.09	0	1			
	C32_1	1.09	0	1	1	0	0
	C32_2	1.09	0	1			
	C32_3	1.09	0	1			
	Hep2_1	1.09	0	1	1	0	0
	Hep2_2	1.09	0	1			
	Hep2_3	1.09	0	1			
	Normal_1	1.09	0	1	1	0	0
	Normal_2	1.09	0	1			
	Normal_3	1.09	0	1			
	NTC_1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	NTC_2	N/A	N/A	N/A			
	NTC_3	N/A	N/A	N/A			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ต่อ) ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล real-time PCR เพื่อหาค่า relative expression (Re)

Gene	Cell	C_T normalization	ΔC_T	Re	Re		
					mean	SD	SE
ITGA6	AMC-K46_1	2.08	-0.99	0.5	0.84	0.3	0.18
	AMC-K46_2	0.97	0.12	1.09			
	AMC-K46_3	1.18	-0.09	0.94			
	AC-F2_1	2.00	-0.91	0.53	0.80	0.31	0.18
	AC-F2_2	0.90	0.19	1.14			
	AC-F2_3	1.54	-0.45	0.73			
	C32_1	1.69	-0.60	0.66	0.80	0.12	0.07
	C32_2	1.34	-0.25	0.84			
	C32_3	1.27	-0.18	0.88			
	Hep2_1	1.57	-0.48	0.72	0.54	0.16	0.09
	Hep2_2	2.07	-0.98	0.51			
	Hep2_3	2.43	-1.34	0.40			
	Normal_1	0.77	0.32	1.25	1.28	0.14	0.08
	Normal_2	0.57	0.52	1.43			
	Normal_3	0.89	0.20	1.15			
	NTC_1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	NTC_2	N/A	N/A	N/A			
	NTC_3	N/A	N/A	N/A			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ต่อ) ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล real-time PCR เพื่อหาค่า relative expression (Re)

Gene	Cell	C_T normalization	ΔC_T	Re	Re		
					mean	SD	SE
ITGB1	AMC-K46_1	2.22	-1.13	0.46	0.68	0.21	0.12
	AMC-K46_2	1.62	-0.53	0.69			
	AMC-K46_3	1.27	-0.18	0.88			
	AC-F2_1	3.25	-2.16	0.22	0.25	0.07	0.04
	AC-F2_2	2.69	-1.60	0.33			
	AC-F2_3	3.36	-2.27	0.21			
	C32_1	1.99	-0.90	0.54	0.74	0.19	0.11
	C32_2	1.51	-0.42	0.75			
	C32_3	1.21	-0.12	0.92			
	Hep2_1	1.48	-0.39	0.77	0.67	0.09	0.05
	Hep2_2	1.70	-0.61	0.66			
	Hep2_3	1.86	-0.77	0.59			
	Normal_1	0.81	0.28	1.21	1.18	0.09	0.05
	Normal_2	0.76	0.33	1.26			
	Normal_3	0.98	0.11	1.08			
	NTC_1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	NTC_2	N/A	N/A	N/A			
	NTC_3	N/A	N/A	N/A			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ต่อ) ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล real-time PCR เพื่อหาค่า relative expression (Re)

Gene	Cell	C_T normalization	ΔC_T	Re	Re		
					mean	SD	SE
SKI	AMC-K46_1	0.82	0.27	1.21	1.20	0.03	0.02
	AMC-K46_2	0.87	0.22	1.17			
	AMC-K46_3	0.80	0.29	1.23			
	AC-F2_1	0.63	0.46	1.37	1.58	0.18	0.10
	AC-F2_2	0.36	0.73	1.66			
	AC-F2_3	0.32	0.77	1.70			
	C32_1	0.71	0.38	1.30	1.30	0.17	0.10
	C32_2	0.91	0.18	1.13			
	C32_3	0.53	0.56	1.47			
	Hep2_1	0.92	0.17	1.12	1.17	0.10	0.06
	Hep2_2	0.96	0.13	1.10			
	Hep2_3	0.73	0.36	1.29			
	Normal_1	1.72	-0.63	0.65	0.67	0.10	0.06
	Normal_2	1.46	-0.37	0.78			
	Normal_3	1.85	-0.76	0.59			
	NTC_1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	NTC_2	N/A	N/A	N/A			
	NTC_3	N/A	N/A	N/A			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ต่อ) ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล real-time PCR เพื่อหาค่า relative expression (Re)

Gene	Cell	C_T normalization	ΔC_T	Re	Re		
					mean	SD	SE
TGF-β1	AMC-K46_1	2.01	-0.92	0.53	0.83	0.26	0.15
	AMC-K46_2	1.22	-0.13	0.91			
	AMC-K46_3	1.04	0.05	1.04			
	AC-F2_1	3.60	-2.51	0.18	0.41	0.37	0.21
	AC-F2_2	1.35	-0.26	0.83			
	AC-F2_3	3.34	-2.25	0.21			
	C32_1	2.28	-1.19	0.44	0.69	0.22	0.13
	C32_2	1.51	-0.42	0.75			
	C32_3	1.28	-0.19	0.87			
	Hep2_1	0.79	0.30	1.23	0.98	0.22	0.13
	Hep2_2	1.36	-0.27	0.83			
	Hep2_3	1.27	-0.18	0.88			
	Normal_1	1.00	0.09	1.06	1.21	0.13	0.08
	Normal_2	0.76	0.33	1.25			
	Normal_3	0.70	0.39	1.31			
	NTC_1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	NTC_2	N/A	N/A	N/A			
	NTC_3	N/A	N/A	N/A			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ต่อ) ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล real-time PCR เพื่อหาค่า relative expression (Re)

Gene	Cell	C_T normalization	ΔC_T	Re	Re		
					mean	SD	SE
hTERT	AMC-K46_1	0.49	0.60	1.51	1.36	0.21	0.12
	AMC-K46_2	0.55	0.54	1.46			
	AMC-K46_3	0.93	0.16	1.12			
	AC-F2_1	0.93	0.16	1.12	1.29	0.18	0.10
	AC-F2_2	0.75	0.34	1.27			
	AC-F2_3	0.52	0.57	1.48			
	C32_1	0.88	0.21	1.16	1.29	0.13	0.07
	C32_2	0.60	0.49	1.41			
	C32_3	0.70	0.39	1.31			
	Hep2_1	0.81	0.28	1.21	1.12	0.08	0.05
	Hep2_2	0.95	0.14	1.10			
	Hep2_3	1.01	0.08	1.05			
	Normal_1	1.06	0.03	1.02	1.06	0.13	0.08
	Normal_2	0.82	0.27	1.21			
	Normal_3	1.15	-0.06	0.96			
	NTC_1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	NTC_2	N/A	N/A	N/A			
	NTC_3	N/A	N/A	N/A			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบระดับการแสดงออกของยีนในเซลล์เชื้อสายแต่ละชนิดจากการศึกษาด้วย semi-quantitative reverse transcriptase PCR โดยใช้โปรแกรม SPSS v. 14

ในการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความเข้มแสงของแถบสว่างที่วัดได้จากยีนแต่ละตัว จะเลือกใช้การวิเคราะห์แบบ CRD (Complete Randomized Design) หรือ one way anova ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

ผลจากการวิเคราะห์

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ITGA6	Between Groups	.809	4	.202	23.762	.000
	Within Groups	.085	10	.009		
	Total	.894	14			
ITGB1	Between Groups	4.679	4	1.170	4.887	.019
	Within Groups	2.394	10	.239		
	Total	7.073	14			
SKI	Between Groups	1.395	4	.349	6.473	.008
	Within Groups	.539	10	.054		
	Total	1.934	14			
TGF-β1	Between Groups	2.066	4	.517	18.262	.000
	Within Groups	.283	10	.028		
	Total	2.349	14			
hTERT	Between Groups	.191	4	.048	1.675	.231
	Within Groups	.286	10	.029		
	Total	.477	14			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การจัดกลุ่มข้อมูล

ITGA6

	cell	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Duncan(a)	AC-F2	3	.5333a		
	C32	3	.5833a		
	AMC-K46	3	.6367a	.6367b	
	Hep2	3		.7733b	
	Normal	3			1.1767c
	Sig.		.220	.100	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ITGB1

	cell	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Duncan(a)	AMC-K46	3	.0000a	
	AC-F2	3	.0000a	
	Hep2	3	.0000a	
	C32	3	.9233a	.9233b
	Normal	3		1.3033b
	Sig.		.056	.364

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ต่อ) การจัดกลุ่มข้อมูล

SKI

	cell	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Duncan(a)	Normal	3	.2133a	
	Hep2	3	.6300a	.6300b
	AMC-K46	3		.9433b
	C32	3		.9833b
	AC-F2	3		1.0167b
	Sig.		.053	.086

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

TGF-β1

	cell	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Duncan(a)	AC-F2	3	.1333a		
	AMC-K46	3	.3433a		
	C32	3		.6833b	
	Hep2	3		.9800b	.9800c
	Normal	3			1.1167c
	Sig.		.157	.056	.343

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ต่อ) การจัดกลุ่มข้อมูล

hTERT

	cell	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Duncan(a)	AC-F2	3	.9267a	
	AMC-K46	3	1.1067a	1.1067b
	C32	3	1.1100a	1.1100b
	Normal	3	1.1467a	1.1467b
	Hep2	3		1.2800b
	Sig.		.168	.268

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบระดับการแสดงออกของยีนในเซลล์เชื้อสายแต่ละชนิดจากการศึกษาด้วย real-time PCR โดยใช้โปรแกรม SPSS v. 14

ในการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของ Relative quantity ที่คำนวณได้จากยีนแต่ละตัวจะใช้การวิเคราะห์แบบ CRD (Complete Randomized Design) หรือ one way anova ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

ผลจากการวิเคราะห์

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ITGA6	Between Groups	.846	4	.211	4.210	.030
	Within Groups	.502	10	.050		
	Total	1.348	14			
ITGB1	Between Groups	1.307	4	.327	16.052	.000
	Within Groups	.204	10	.020		
	Total	1.510	14			
SKI	Between Groups	1.287	4	.322	19.476	.000
	Within Groups	.165	10	.017		
	Total	1.452	14			
TGF-β1	Between Groups	1.091	4	.273	4.281	.028
	Within Groups	.637	10	.064		
	Total	1.729	14			
hTERT	Between Groups	.196	4	.049	2.084	.158
	Within Groups	.235	10	.023		
	Total	.430	14			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การจัดกลุ่มข้อมูล

ITGA6

	cell	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Duncan(a)	Hep2	3	.5433a	
	C32	3	.7933a	
	AC-F2	3	.8000a	
	AMC-K46	3	.8433a	
	normal	3		1.2767b
	Sig.		.157	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ITGB1

	cell	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Duncan(a)	AC-F2	3	.2533a		
	Hep2	3		.6733b	
	AMC-K46	3		.6767b	
	C32	3		.7367b	
	normal	3			1.1833c
	Sig.		1.000	.615	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ต่อ) การจัดกลุ่มข้อมูล

SKI

	cell	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Duncan(a)	normal	3	.6733a		
	Hep2	3		1.1700b	
	AMC-K46	3		1.2033b	
	C32	3		1.3000b	
	AC-F2	3			1.5767c
	Sig.		1.000	.264	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

TGF-β1

	cell	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Duncan(a)	AC-F2	3	.4067a		
	C32	3	.6867a	.6867b	
	AMC-K46	3	.8267a	.8267b	.8267c
	Hep2	3		.9800b	.9800c
	normal	3			1.2067c
	Sig.		.080	.204	.109

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ต่อ) การจัดกลุ่มข้อมูล

hTERT

	cell	N	Subset for alpha = .05
			1
Duncan(a)	normal	3	1.0633a
	Hep2	3	1.1200a
	AC-F2	3	1.2900a
	C32	3	1.2933a
	AMC-K46	3	1.3633a
	Sig.		.052a

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล	นางสาว เกวลิน อินทนนท์
วัน เดือน ปี เกิด	24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2525
ภูมิลำเนา	91 หมู่ 5 ต.หางดง อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230
ประวัติการศึกษา	- สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนพระหฤทัย จ. เชียงใหม่ ปีการศึกษา 2540 - สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จ. เชียงใหม่ ปีการศึกษา 2543 - สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2547
ทุนการศึกษา	ทุนอุดหนุนการศึกษาระดับปริญญาโท มูลนิธิศาสตราจารย์ ดร.แถบ นีละนิธิ ประจำปีการศึกษา 2548
รางวัล	รางวัลดีเด่นการนำเสนอผลงานแบบโปสเตอร์ กลุ่มสาขาวิชาชีววิทยา ในการเสนอผลงานทางวิชาการของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ประจำปีการศึกษา 2548
E-mail	kelly_inthanon@hotmail.com natgoi@yahoo.com

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved