การแยกและการทำให้บริสุทธิ์ของฮอร์โมน เอชซีจี จากปัสสาวะหญิงมีครรภ์ และการเตรียมแอนติบอดีต่อ เอชซีจี ในกระต่าย

นางสาว พัชรี วรานุเคราะห์โชค

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2536

ISBN 974-582-994-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019584 I1624803X

Separation and Purification of HCG Hormone from Urine of Pregnant Woman and Preparation of Rabbit Anti-HCG Antibody

Miss Patcharee Waranukroxchoke

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Programme of Biotechnology

Graduate School

Chulalongkorn University

1993

ISBN 974-582-994-3

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การแยกและการทำให้บริสุทธิ์ของฮอร์โมน เอชซีจี จากปัสสาวะหญิงมีครรภ์และการเตรียมแอนติบอดีต่อ เอชซีจี ในกระต่าย
โดย	นางสาว พัชรี วรานุเคราะห์โชค
ภาควิชา	หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. นิคม ชัยศิริ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร. นลิน นิลอุบล
	นางขจีนาฏ โพธิเวชกุล

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

_____คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชราภัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

_____ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ เร่งพิพัฒน์)

_____กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. นิคม ชัยศิริ)

_____กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. นลิน นิลอุบล)

_____กรรมการ

(นางขจีนาฏ โพธิเวชกุล)

_____กรรมการ

(ดร.สาธิต พิชญางกูร)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

พัชรี วรานุเคราะห์โชค : การแยกและการทำให้บริสุทธิ์ของฮอร์โมน เอช์ซีจี จากปัสสาวะหญิงมีครรภ์ และการเตรียมแอนติบอดีต่อ เอช์ซีจี ในกระต่าย (SEPARATION AND PURIFICATION OF HCG HORMONE FROM URINE OF PREGNANT WOMAN AND PREPARATION OF RABBIT ANTI-HCG ANTIBODY) อ.ที่ปรึกษา รศ.ดร.นิคม ชัยศิริ, 73 หน้า. ISBN 974-582-994-3

งานวิจัยนี้ได้ปรับปรุงวิธีแยก HCG ออกจากปัสสาวะของสตรีตั้งครรภ์ระยะแรกและทำให้ HCG บริสุทธิ์ โดยนำปัสสาวะมาผ่านเครื่องอัลตร้าฟิลเตรชั่นเพื่อขจัดสารโมเลกุลเล็กและทำให้ HCG เข้มข้นขึ้น จากนั้นนำมาทำให้บริสุทธิ์โดยวิธีโครมาโตกราฟีแบบใช้ความดันสูง (HPLC) โดยใช้คอลัมน์ PA-DEAE สามารถแยกฮอร์โมนที่มีความบริสุทธิ์เพิ่มขึ้น 99.5 เท่า และมีแอคติวิตีจำเพาะ 2874.0 IU/มก. (โปรตีน) ทดสอบความบริสุทธิ์และหาขนาดโมเลกุลด้วยเทคนิคเอสดีเอช์ โพลีอะคริลาไมด์ เจล อิเลคโตรโฟรีซีส พบว่า HCG ที่ได้ประกอบหน่วยย่อยสองหน่วยมีขนาดโมเลกุล 35,494 และ 38,968 ดาลตัน เมื่อนำ HCG ที่เตรียมได้มาฉีดกระตุ้นให้กระต่ายสร้างแอนติบอดี พบว่ากระต่ายสร้างแอนติบอดีมีค่าไตเตอร์สูงสุด 5 x 10^5 และไม่พบความแตกต่างของระดับแอนติบอดี เมื่อกระตุ้นด้วย HCG ที่มีแอคติวิตี 1,000 และ 2,000 IU ได้นำแอนติบอดีมาทำให้บริสุทธิ์ โดยตกตะกอนด้วยแอมโมเนียมซัลเฟต แล้วตามด้วยโครมาโตกราฟีแบบจำเพาะพบว่ามีความบริสุทธิ์เพิ่มขึ้น 357 เท่า จากการทดสอบความบริสุทธิ์และหาขนาดโมเลกุลของแอนติบอดีนี้ด้วยเทคนิคเอสดีเอส โพลีอะคริลาไมด์ เจล อิเลคโตรโฟรีซีส พบว่ามีแถบโปรตีน 2 แถบมีน้ำหนักโมเลกุล 46,060 และ 63,580 ดาลตัน

เมื่อนำแอนติบอดีที่เตรียมได้มาทดสอบความจำเพาะกับ HCG ที่เตรียมไว้ด้วยวิธีอิมมูโนดิฟฟิวชั่นและอิมมูโนอิเลคโตรโฟริซีส พบว่าเกิดเส้นตะกอน (precipitin line) 1 เส้น ที่คมชัดเจนและเหมือน (identical) กับ HCG มาตรฐาน นอกจากนี้ยังมีเส้นจาง 1 เส้นซึ่งอาจเกิดจาก HCG ที่เปลี่ยนแปลงไป หรือโปรตีนอื่น ๆ ที่ปนมากับ HCG ที่เตรียมได้

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา เทคโนโลยีชีวภาพ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา เทคโนโลยีชีวภาพ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2535 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

C226060 : MAJOR BIOTECHNOLOGY
KEY WORD: PURIFICATION / HCG

SEPARATION AND PURIFICATION OF HCG HORMONE FROM URINE OF PREGNANT WOMAN AND PREPARATION OF RABBIT ANTI-HCG ANTIBODY. THESIS ADVISOR: ASSO. PROF NIKOM CHAISIRI, Ph.D., 73 pp. ISBN 974-582-994-3

Human Chorionic Gonadotropin from early pregnancy urine was purified to approximately 99.5 folds by HPLC technique using PA-DEAE column after ultrafiltration. The specific activity of HCG determined by ELISA method, was 2,784.0 IU/mg of protein. The purified hormone may comprise 2 subunits with molecular weights of 35,494 and 38,968 daltons as observed by SDS polyacrylamide gel electrophoresis. The purified HCG when immunized to rabbits, gave maximun titer of approximately 5 x 10^5. There was no difference between immunization with 1,000 IU or 2,000 IU of the hormone. The antisera obtained were pooled and purified to 357 folds by using ammonium sulphate precipitation and affinity chromatography. The purified antibody showed two bands with a molecular weight of 46,060 and 63,580 daltons by SDS polyacrylamide gel electrophoresis. The HCG, however, showed one sharp precipitin line and a faint line when subjected to either immunodiffusion or immunoelectrophoresis. The faint precipitin line may be due to altered HCG or impurities in the HCG preparation.

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา เทคโนโลยีทางชีวภาพ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา เทคโนโลยีทางชีวภาพ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2535 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่อง " การแยกและการทำให้บริสุทธิ์ของฮอร์โมน เอชซีจี จากปัสสาวะหญิงมีครรภ์และการเตรียมแอนติบอดีต่อ เอชซีจี ในกระต่าย " ได้สำเร็จลุล่วงด้วยดีจนสมบูรณ์เป็นรายงานการวิจัยฉบับนี้ได้ก็ด้วยความอนุเคราะห์จากรศ.ดร.นิคม ชัยศิริ รศ.ดร.นลิน นิลอุบล รศ.ดร.ไพเราะ ปิ่นพานิชการ ดร.สาธิต พิชญางกูรและคุณชจีนาฏ โพธิเวชกุล ที่ได้กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ และ แนวความคิด อันมีค่ายิ่งตลอดระยะเวลาการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนและอนุญาติให้ใช้สถานที่ ตลอดจนอุปกรณ์ และสารเคมีจากผู้อำนวยการสถาบันเทคโนโลยีชีวภาพและวิศวกรรมพันธุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และได้รับการสนับสนุนเงินทุนอุดหนุนการวิจัย ของบัณฑิตวิทยาลัย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การวิจัยนี้สามารถดำเนินการและบรรลุความสำเร็จได้

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เร่งพิพัฒน์ ที่กรุณารับเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.มานะ ศรียุทธศักดิ์ รศ.น.สพ.ดร.โสมทัต วงศ์สว่าง ศ.มณีวรรณ กมลวัฒนะ ผศ.สพ.ญ.ราตรี แพลท รศ.ดร.จริยา บุญญวัฒนะ ที่ได้ช่วยเหลือแนะนำให้แนวความคิดตลอดจนให้คำปรึกษาในการทดลองจนสามารถดำเนินการวิจัยด้วยดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และขอขอบคุณ นักวิจัย เจ้าหน้าที่ฝ่ายช่างเทคนิค เจ้าหน้าที่สถาบันทุกท่าน พี่ เพื่อนและน้องๆ ที่ได้มีส่วนช่วยเหลือในด้านสถานที่ อุปกรณ์ สารเคมี คำแนะนำ และกำลังใจอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัย

ขอขอบคุณคุณประเสริฐ มีชัย ที่ช่วยดูแลสัตว์ทดลองสำหรับทำวิจัยเป็นอย่างดีมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และผู้อยู่เบื้องหลังทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในทุกด้าน ตั้งแต่เริ่มต้นจนงานวิจัยสำเร็จลง ข้าพเจ้าได้ตระหนักถึงบุญคุณที่ได้รับจากทุกท่านด้วยดีเสมอมา

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญรูป ..... ฎ

สารบัญตาราง ..... ญ

คำย่อ ..... ฐ

บทที่

1 บทนำ 1

2 วัสดุ อุปกรณ์ และเคมีภัณฑ์ 12

3 วิธีการทดลอง

3.1 การหาสภาวะที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรักษาปัสสาวะหญิงมีครรภ์ที่ใช้ในการทดลอง 14

3.2 การหาแอคติวิตีของ HCG 14

3.3 การหาปริมาณโปรตีนโดยใช้สีไบโอแรด (Biorad Dye) 14

3.4 การทำ HCG ให้บริสุทธิ์ 14

3.4.1 การตกตะกอนโปรตีนด้วยแอลกอฮอล์หรืออะซิโตน 15

3.4.2 การทำให้ปัสสาวะเข้มข้นด้วยวิธีอัลตร้าฟิลเตรชั่น 15

3.4.3 การทำ HCG ให้บริสุทธิ์ด้วยคอลัมน์ดีอีเออี-เซฟาเด็กซ์ เอ 50 16

3.4.4 การทำ HCG ให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีโครมาโตกราฟีแบบใช้ความดันสูง (High Performance Liquid Chromotography) 16

3.5 การศึกษาสมบัติบางประการของ HCG 17

3.6 การผลิตแอนติบอดี 19

3.6.1 การเตรียม HCG และการฉีดเข้ากระต่าย..... 19
3.6.2 การเจาะเลือดและการเก็บรักษาซีรัมเพื่อตรวจวัดแอนติบอดี..... 20
3.7 การหาปริมาณแอนติบอดีต่อ HCG โดยวิธีเอนไซม์ลิงค์อิมมูโนซอบเบนท์แอสเสย์..... 20
3.8 การทำให้แอนติบอดีต่อ HCG บริสุทธิ์..... 21
3.8.1 การตกตะกอนโปรตีนด้วยแอมโมเนียมซัลเฟต..... 21
3.8.2 การทำ แอนติบอดีต่อ HCG ให้บริสุทธิ์โดยวิธีโครมาโตกราฟีแบบจำเพาะ (Affinity chromatography)..... 22
3.8.3 การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของแอนติบอดีต่อ HCG ด้วยวิธีโพลีอะคริลาไมด์เจล อิเลคโตรโฟรีซิส 23
3.9 การศึกษาสมบัติบางประการของแอนติบอดีต่อ HCG..... 24
3.10 การตรวจสอบความจำเพาะระหว่าง HCG และแอนติบอดีต่อ HCG 24
3.10.1 วิธีอิมมูโนดิฟฟิวชั่น..... 24
3.10.2 วิธีอิมมูโนอิเลคโตรโฟรีซิส..... 25
4 ผลการทดลอง
4.1 ผลการศึกษาความเสถียรของฮอร์โมน HCG..... 26
4.2 ผลการทำฮอร์โมน HCG จากปัสสาวะหญิงมีครรภ์ให้บริสุทธิ์..... 26
4.2.1 ผลการตกตะกอนด้วยแอลกอฮอล์และอะซิโตน..... 26
4.2.2 ผลการทำฮอร์โมน HCG ให้บริสุทธิ์โดยวิธีคอลัมน์โครมาโตกราฟี..... 29
4.2.3 การทำฮอร์โมน HCG ให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีโครมาโตกราฟีแบบใช้ความดันสูง. 29
4.3 การศึกษาน้ำหนักโมเลกุลของ HCG โดยวิธี เอสดีเอส โพลีอะคริลาไมด์ เจล อิเลคโตรโฟรีซิส..... 41
4.4 ผลการผลิตแอนติบอดีต่อ HCGในกระต่าย..... 45
4.5 การทำแอนติบอดีต่อ HCG ให้บริสุทธิ์..... 45
4.6 ผลการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของแอนติบอดีต่อ HCG โดยวิธีโพลีอะคริลาไมด์ เจล อิเลคโตรโฟรีซิส..... 48
4.7 การศึกษาน้ำหนักโมเลกุลของแอนติบอดีต่อ HCG โดยวิธีเอสดีเอส โพลีอะคริลาไมด์ เจล อิเลคโตรโฟรีซิส..... 48

4.8 การทดสอบความจำเพาะของแอนติบอดี..... 51
4.8.1 วิธีอิมมูโนดิฟฟิวชั่น 51
4.8.2 วิธีอิมมูโนอิเลคโตรโฟรีซีส..... 51

5 วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง..... 57
เอกสารอ้างอิง..... 62
ภาคผนวก..... 69
ประวัติผู้เขียน..... 73

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงชนิดของน้ำตาลที่เป็นองค์ประกอบของฮอร์โมน HCG.....	4
2	เปรียบเทียบการตกตะกอน HCG ในปัสสาวะหญิงมีครรภ์ ด้วยแอลกอฮอล์และอะซิโตน.....	28
3	แสดงผลการทำHCGให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีโครมาโตกราฟีแบบแลกเปลี่ยนประจุโดยใช้ดีอีเออี-เซฟาเด็กซ์เอ 50.....	31
4	ผลการทำ HCG ให้บริสุทธิ์ด้วยคอลัมน์ชนิดดี อีเออี เซฟาเด็กซ์ (ก) และ HPLC โดยใช้คอลัมน์ พีเอ-ดีอีเออี และชะด้วยเกรเดียนท์เส้นตรงของโซเดียมคลอไรด์ที่มีความเข้มข้น 0-1โมลาร์ เวลา 40 นาที (ข)และ 50 นาที(ค)....	34
5	แสดงผลการทำ HCG จากปัสสาวะให้บริสุทธิ์ด้วย HPLC โดยชะด้วยเกรเดียนท์เส้นตรงของสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 0-0.6 โมลาร์.....	37
6	แสดงผลการทำ HCG จากปัสสาวะให้บริสุทธิ์ด้วย HPLC โดยชะด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 0 - 0.12 โมลาร์.....	39
7	แสดงการทำ HCG จากปัสสาวะให้บริสุทธิ์ด้วย HPLC โดยชะด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 0-0.06 โมลาร์.....	42
8	ผลการทำแอนติบอดีต่อ HCG ให้บริสุทธิ์โดยวิธีตกตะกอนด้วยแอมโมเนียมซัลเฟตอิ่มตัวและโครมาโตกราฟีแบบจำเพาะ.....	47

สารบัญรูป

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ หน้า

1 กราฟแสดงระดับของฮอร์โมน HCG ในปัสสาวะหญิงมีครรภ์จากตัวอย่างหญิงมีครรภ์ 240 คน..... 2

2 ลำดับของกรดอะมิโนที่เป็นองค์ประกอบของ HCG..... 6

3 แสดงการจัดเรียงตัวของน้ำตาลที่เป็นองค์ประกอบของ HCG..... 6

4 ความเสถียรของ HCG ในปัสสาวะที่เก็บไว้ ณ อุณหภูมิต่างๆ กัน 27

5 กราฟแสดงการทำฮอร์โมน HCG จากปัสสาวะหญิงมีครรภ์ให้บริสุทธิ์ด้วยคอลัมน์ดีอีเออี เซฟาเด็กซ์ เอ 50 30

6 กราฟแสดงผลการทำ HCG จากปัสสาวะให้บริสุทธิ์ด้วยวิธี HPLC ใช้คอลัมน์พีเอ ดีอีเออี โดยใช้สารละลายโปรตีน ที่ได้จากคอลัมน์ดีอีเออี เซฟาเด็กซ์ เอ 50 ชะออกด้วยเกรเดียนท์เส้นตรงของสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 0 -1.0 โมลาร์ เวลา 40 นาที..... 32

7 กราฟแสดงผลการทำ HCG จากปัสสาวะให้บริสุทธิ์ด้วยวิธี HPLC ใช้คอลัมน์พีเอ ดีอีเออี โดยใช้สารละลายโปรตีน ที่ได้จากคอลัมน์ดีอีเออี เซฟาเด็กซ์ เอ 50 ชะออกด้วยเกรเดียนท์เส้นตรงของสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 0-1.0 โมลาร์ เวลา 50 นาที 33

8 กราฟแสดงผลการทำ HCG จากปัสสาวะให้บริสุทธิ์ด้วยวิธี HPLC ใช้คอลัมน์พีเอ ดีอีเออี ชะออกด้วยเกรเดียนท์เส้นตรงของสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 0-0.6 โมลาร์ เวลา 90 นาที..... 36

9 กราฟแสดงผลการทำ HCG จากปัสสาวะให้บริสุทธิ์ด้วยวิธี HPLC ใช้คอลัมน์พีเอ ดีอีเออี ชะออกด้วยเกรเดียนท์เส้นตรงของสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 0.12 โมลาร์ เป็นเวลา 90 นาที..... 38

10 กราฟแสดงผลการทำ HCG จากปัสสาวะให้บริสุทธิ์ด้วยวิธี HPLC ใช้คอลัมน์พีเอ ดีอีเออี ชะออกด้วยเกรเดียนท์เส้นตรงของสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 0.06 โมลาร์ เป็นเวลา 90 นาที 40

11 รูปแบบของโปรตีนมาตรฐานและ HCG แยกโดยเอสดีเอส โพลีอะคริลาไมด์เจล อิเลคโตรโฟรีซิส 43

12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์(Relative mobility) กับน้ำหนักโมเลกุลของโปรตีนมาตรฐาน เพื่อหาน้ำหนักโมเลกุลของ HCG โดยวิธีเอสดีเอส โพลีอะคริลาไมด์ เจล อิเลคโตรโฟรีซิส 44

13 แสดงปริมาณแอนติบอดีต่อ HCG ในซีรั่มกระต่ายหลังจากฉีดด้วยฮอร์โมน HCG 46

14 กราฟแสดงการทำแอนติบอดีต่อ HCG ให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีการโครมาโตกราฟีแบบจำเพาะ 49

15 รูปแบบของโปรตีนที่ได้จากขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำแอนติบอดีต่อ HCG แยกโดยโพลีอะคริลาไมด์ เจล อิเลคโตรโฟรีซิส pH 8.3 50

16 รูปแบบของโปรตีนมาตรฐานและแอนติบอดีต่อ HCG แยกโดยเอสดีเอส โพลีอะคริลาไมด์ เจล อิเลคโตรโฟรีซิส 52

17 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Relative mobility) กับน้ำหนักโมเลกุลของโปรตีนมาตรฐาน เพื่อหาน้ำหนักโมเลกุลของแอนติบอดีต่อ HCG โดยวิธีเอสดีเอส โพลีอะคริลาไมด์ เจล อิเลคโตรโฟรีซิส 53

18 ผลการทดสอบความจำเพาะของ HCG และ HCG แอนติบอดี โดยวิธีอิมมูโนดิฟฟิวชั่น.... 54

19 ผลการทดสอบความจำเพาะของ HCG แอนติบอดีโดยวิธีอิมมูโนอิเลคโตรโฟรีซิส..... 55

คำย่อ

HCG	=	Human Chorionic Gonadotropin
HPLC	=	High Performance Liquid Chromatrography
ELISA	=	Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
BSA	=	Bovine Serum Albumin
IgG	=	Immunoglobulin
CM	=	Carboxymethyl
DEAE	=	Diethylaminoethyl
Kda	=	Kilodalton
Rf	=	Relative mobility
PBS	=	Phophate Buffer Saline
IU	=	International Unit
mIU	=	mili-International Unit
มล.	=	มิลลิลิตร
°ซ	=	องศาเซลเซียส
มก.	=	มิลลิกรัม
ซม.	=	เซนติเมตร
บัฟเฟอร์เอ		0.04 Tris-Phosphate buffer pH 8.3