

การประมาณค่าความสามารถในการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตเอ
ของสารกันแดด 6 ชนิด ในผิวหนังของคนไทย



นางสาว อาลิรี ศิริวราพงศ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาอายุรศาสตร์ ภาควิชาอายุรศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2541

ISBN 974-332-161-6

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7 2544

I19403197

THE ESTIMATION OF THE PROTECTION EFFICACY AGAINST
ULTRAVIOLET A RADIATION OF SIX SUNSCREEN AGENTS
IN UNSENSITIZED THAI SUBJECTS

Miss Asiree Srivarapongse

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Medicine

Department of Medicine

Graduate School

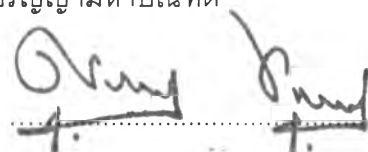
Chulalongkorn University

Academic Year 1998

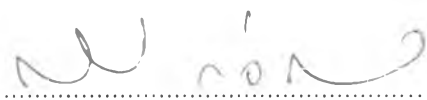
ISBN 974-332-161-6

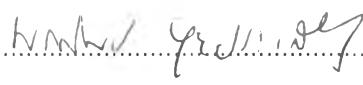
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การประมาณค่าความสามารถในการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตเอ
ของสารกันแดด 6 ชนิด ในผิวหนังของคนไทย
โดย นางสาว อาสิรี ศรีวราพงศ์
ภาควิชา อายุรศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิง พรทิพย์ หุยประเสริฐ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม นายแพทย์ ดร. ประวิตร อัครวานนท์
 เกศชกรหญิง จิตต์ธิดา ชูแสงเลิศวิจิตร

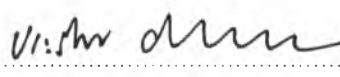
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชูติวงศ์)

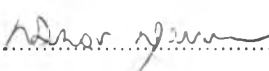
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ วิวัฒน์ ก่อกิจ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิง พรทิพย์ หุยประเสริฐ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(นายแพทย์ ดร. ประวิตร อัครวานนท์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(เกศชกรหญิง จิตต์ธิดา ชูแสงเลิศวิจิตร)


..... กรรมการ
(อาจารย์ นายแพทย์ สมพงษ์ สุวรรณวัลย์กร)

อาสิรี ศรีวราพงศ์ : การประมาณค่าความสามารถในการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตเอของสารกันแดด 6 ชนิด ในผิวหนังของคนไทย (THE ESTIMATION OF THE PROTECTION EFFICACY AGAINST ULTRAVIOLET A RADIATION OF SIX SUNSCREEN AGENTS IN UNSENSITIZED THAI SUBJECTS) อ. ที่ปรึกษา : รศ. พญ. พรทิพย์ หุยประเสริฐ อ. ที่ปรึกษาร่วม : นพ. ดร. ประวีตร อัครวานนท์, ภญ. จิตต์ธิดา ชูแสงเลิศวิจิตร ; 86 หน้า. ISBN 974-332-161-6.

วัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ เพื่อประมาณค่าความสามารถในการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตเอของสารกันแดดจำนวน 6 ชนิด ในผิวหนังคนไทย โดยสารกันแดดที่นำมาศึกษา คือ 1) 5% PABA, 2) 7.5% OMC, 3) 2% t-butyl methoxydibenzoylmethane, 4) 2% t-butyl methoxydibenzoylmethane + 7.5% OMC, 5) 10% TiO₂ และ 6) 10% TiO₂ + 2% t-butyl methoxydibenzoylmethane + 7.5% OMC ประชากรศึกษาเป็นอาสาสมัครที่มีร่างกายสมบูรณ์จำนวน 20 คน วิธีการศึกษา คือ ทาสารกันแดด 6 ชนิดดังกล่าวบนหลังประชากรศึกษา หลังจากนั้นฉายรังสีอัลตราไวโอเลตเอโดยเพิ่มปริมาณขึ้นตามลำดับ หลังจากฉายรังสีอัลตราไวโอเลตเอ 24 ชั่วโมง จึงประเมินผลปฏิกิริยาของผิวหนังโดยใช้การเกิดผิวหนังแดงหรือผิวหนังคล้ำเป็นตัววัดผล ปริมาณรังสีอัลตราไวโอเลตเอน้อยที่สุดที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาผิวหนังดังกล่าว เรียกว่า Minimal response dose (MRD) ค่าความสามารถในการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตเอของสารกันแดด (Protection factor of UVA -PFA) คำนวณได้จากอัตราส่วนของ MRD ของบริเวณที่ทาสารกันแดดต่อ MRD ของบริเวณผิวหนังปกติไม่ได้ทาสารกันแดด

ผลการวิจัยพบว่า ประชากรศึกษาทุกคนเกิดปฏิกิริยาผิวหนังคล้ำทั้งหมด ไม่พบผิวหนังแดง สารกันแดด 6 ชนิดมีค่า PFA เฉลี่ยตามลำดับดังนี้ 1) 5% PABA PFA 1.01 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.03 2) 7.5% OMC PFA 1.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.06 3) 2% t-butyl methoxydibenzoylmethane PFA 1.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.06 4) 2% t-butyl methoxydibenzoylmethane + 7.5% OMC PFA 1.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.1 5) 10% TiO₂ PFA 1.81 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.09 และ 6) 10% TiO₂ + 2% t-butyl methoxydibenzoylmethane + 7.5% OMC PFA 1.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.16 ส่วนเนื้อครีมที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีค่า PFA เฉลี่ย 1.01 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.05 จากการศึกษาพบว่า 5% PABA และเนื้อครีมไม่มีความสามารถในการป้องกัน UVA ส่วน 7.5% OMC ป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตเอได้เล็กน้อย 2% t-butyl methoxydibenzoylmethane ป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตเอได้ปานกลาง แม้ว่าจะผสม 7.5% OMC ไปด้วยก็ไม่มีความสามารถป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตเอได้มากขึ้น ส่วน 10% TiO₂ ป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตเอได้สูงสุด แม้ว่าจะผสม 2% t-butyl methoxydibenzoylmethane และ 7.5% OMC ไปด้วยก็ไม่เพิ่มความสามารถในการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตเอ

ดังนั้น การเลือกสารกันแดดที่เหมาะสมทั้งสำหรับคนที่ต้องการปกป้องผิวหนังจากรังสีอัลตราไวโอเลตเอจึงควรเลือกใช้สารกันแดดตามค่าความสามารถในการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตเอของสารกันแดด เช่น การเลือก TiO₂ ซึ่งเป็นสารกันแดดชนิดทึบแสง หรือสารกันแดดที่มีส่วนผสมของทั้งสารกันแดดชนิดทึบแสงและโปร่งแสงมากกว่าสารกันแดดชนิดโปร่งแสงเพียงอย่างเดียว

ภาควิชา อายurvedศาสตร
สาขาวิชา อายurvedศาสตร / ดยวทยา
ปีการศึกษา 2541

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(จิตต์ธิดา ชูแสงเลิศวิจิตร)

3972506830 : MAJOR MEDICINE (DERMATOLOGY)

KEY WORD: UVA /Sunscreen

ASIREE SRIVARAPONGSE : THE ESTIMATION OF THE PROTECTION EFFICACY AGAINST
ULTRAVIOLET A RADIATION OF SIX SUNSCREEN AGENTS IN UNSENSITIZED THAI SUBJECTS.
THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. PORNTIP HUIPRASERT, M.D. CO-THESIS ADVISOR : Dr.
PRAVIT ASAWANONDA, M.D., D.Sc., JITTIDA SHOOSANGLERTVIJIT, M.Sc. PHARMACEUTICS.
86 pp. ISBN 974-332-161-6.

The objective of this research was to estimate the efficacy of six sunscreen formulations against UVA radiation in unsensitized Thai subjects. The six sunscreen formulations were composed of 1) 5% PABA, 2) 7.5% OMC, 3) 2% t-butyl methoxydibenzoylmethane, 4) 2% t-butyl methoxydibenzoylmethane + 7.5% OMC, 5) 10% TiO₂, and 6) 10% TiO₂ + 2% t-butyl methoxydibenzoylmethane + 7.5% OMC. All formulations were applied to the normal-appearing skin on the back of 20 healthy volunteers. Twenty-four hours after exposure to the graduated dose of UVA radiation, the test sites were evaluated for either minimal erythema or pigmentation as the biologic end point. The UVA dose that caused this end point was defined as minimal response dose (MRD). The protection factor of UVA (PFA) was calculated from the ratio of MRD of the sunscreen treated and MRD of the unprotected skin.

The result showed that all the subjects experienced pigmentation. The mean PFA's of the six sunscreen formulations were 1) 5% PABA \bar{X} 1.01 SD 0.03, 2) 7.5% OMC \bar{X} 1.03 SD 0.06, 3) 2% t-butyl methoxydibenzoylmethane \bar{X} 1.21 SD 0.06, 4) 2% t-butyl methoxydibenzoylmethane + 7.5% OMC \bar{X} 1.26 SD 0.1, 5) 10% TiO₂ \bar{X} 1.81 SD 0.09, and 6) 10% TiO₂ + 2% t-butyl methoxydibenzoylmethane + 7.5% OMC \bar{X} 1.78 SD 0.16. The mean PFA of vehicle was 1.01 SD 0.05. The MRD of vehicle and 5% PABA were not statistically different from that of unprotected skin. In contrary, There were statistical difference when MRD of 7.5% OMC was compared to that of unprotected skin. 10% TiO₂ provided the highest UVA protection while 2% t-butyl methoxydibenzoylmethane provided moderate UVA protection. Combining TiO₂ with 2% t-butyl methoxydibenzoylmethane and 7.5% OMC, similarly combining 2% t-butyl methoxydibenzoylmethane with 7.5% OMC, did not yield any additional UVA protection.

Appropriate sunscreens that should be recommended to the individuals who need the greatest UVA protection can be selected based upon PFA. Physical sunscreens such as TiO₂ which reveal the highest UVA protection should be recommended most.

ภาควิชา..... อามุรศาสตร์.....

สาขาวิชา..... อามุรศาสตร์ / ดจวิทยา.....

ปีการศึกษา..... 2541.....

ลายมือชื่อนิติ..... *ASIREE SRIVARAPONGSE*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *PORNTIP HUIPRASERT*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... *PRAVIT ASAWANONDA*.....

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จากความช่วยเหลือทั้งด้านวิชาการ งานเอกสาร และกำลังใจจากบุคคลต่าง ๆ ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้

ขอบคุณ ร.ศ. พ.ญ. พรทิพย์ หุยประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ให้คำแนะนำ ให้แนวคิดในการทำงานวิจัย และหลายสิ่งหลายอย่างได้เรียนรู้จากท่าน

ขอบคุณ น.พ. ดร. ประวิตร อัครวานนท์ ผู้ให้คำชี้แนะทางวิชาการ และมอบเอกสารทางวิชาการต่าง ๆ ให้ตลอดมา

ขอบคุณ อ.น.พ. จิรุตม์ ศรีรัตนบัลล์ และ อ. สมรัตน์ เลิศมหาฤทธิ์ ผู้ให้คำปรึกษาแนะนำทางสถิติสำหรับงานวิจัย

ขอบคุณ ภ.ญ. จิตติธิดา ชูแสงเลิศวิจิตร ผู้จัดเตรียมผลิตภัณฑ์ยาทาแก้คันแดงที่ใช้ในการวิจัยให้เป็นอย่างดี

ขอบคุณ คุณปัญญวีร์ ชัยยะศิริสุวรรณ และ คุณสุนาภรณ์ สังข์แก้ว ผู้ที่ช่วยเหลือทางด้านงานเอกสารในการทำวิทยานิพนธ์

ขอบคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่หน่วยโรคผิวหนังทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาที่ทำวิจัยด้วยความเต็มใจ

ขอบคุณอาสาสมัครทุกท่านที่มีความอดทน และเสียสละเวลามาเข้าร่วมโครงการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่หน่วยคอมพิวเตอร์ คณะแพทยศาสตร์ทุกท่าน ที่ช่วยแก้ไขปัญหาของคอมพิวเตอร์และเครื่องพิมพ์ ทำให้งานวิจัยสำเร็จได้อย่างราบรื่น

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และพี่ชาย สำหรับกำลังใจและแรงบันดาลใจทั้งหมด

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย	
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	
กิตติกรรมประกาศ.....	๗
สารบัญ.....	๗
สารบัญตาราง	๗
สารบัญภาพ	๗
สารบัญแผนภูมิ	๗
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 แสงแดดและผิวหนัง	3
บทที่ 3 รังสีอัลตราไวโอเล็ตและโรคผิวหนัง	12
บทที่ 4 ยาที่มีผลทำให้ผิวหนังมีปฏิกิริยาผิดปกติต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต (Drug-induced photosensitivity)	16
บทที่ 5 สารกันแดด (Sunscreen)	20
บทที่ 6 การประมาณค่าความสามารถในการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตเอ ของสารกันแดด	37
บทที่ 7 ระเบียบวิธีวิจัยและรวบรวมข้อมูล	44
บทที่ 8 ผลการวิจัย	56
บทที่ 9 อภิปรายผลการวิจัย	65
บทที่ 10 สรุปผลการวิจัย	73
รายการอ้างอิง	76
ภาคผนวก	83
ประวัติผู้เขียน	86

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงการแบ่งชนิดของผิวหนัง	11
ตารางที่ 2 แสดงรังสีต่าง ๆ ที่มีผลต่อโรคผิวหนัง	15
ตารางที่ 3 แสดงยาและสารเคมีที่ทำให้เกิด Phototoxicity (Drug-induced phototoxicity)	17
ตารางที่ 4 แสดงยาและสารเคมีที่ทำให้เกิด Photoallergy (Drug-induced photoallergy)	18
ตารางที่ 5 สารกันแดดที่สามารถเกิดการแพ้ชนิด Photocontact dermatitis และ Contact dermatitis	31
ตารางที่ 6 แสดงสารกันแดดและสารเคมีที่มีคุณสมบัติคล้ายกันและสามารถเกิดการแพ้ ได้เช่นเดียวกัน	32
ตารางที่ 7 แสดงผลการเกิดปฏิกิริยาของการแพ้ชนิด Contact dermatitis และ Photocontact dermatitis เมื่อทำ Photopatch test (Photocontact test) และ Patch test (Contact test)	35
ตารางที่ 8 แสดงค่าความสามารถในการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตเอของสารกันแดด ที่เคยศึกษาในอดีต	43
ตารางที่ 9 แสดงค่า PPD ของประชากรศึกษา แบ่งตามชนิดของผิวหนัง	58
ตารางที่ 10 ปริมาณรังสีอัลตราไวโอเล็ตเอที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาของผิวหนังเปลี่ยน เป็นสีคล้ำ โดยแปรผลที่เวลา 24 ชั่วโมง	60
ตารางที่ 11 แสดงค่าความสามารถในการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตเอ ของสารกันแดดแต่ละชนิด	61
ตารางที่ 12 แสดงค่าความสามารถในการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตเอเฉลี่ย ของสารกันแดดแต่ละชนิด	62
ตารางที่ 13 แสดงค่าความสามารถในการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตเอเฉลี่ย ของสารกันแดดแต่ละชนิดซึ่งแปรผลโดยบุคคลอื่นที่ไม่ใช่ผู้ทำการวิจัย เปรียบเทียบกับแปรผลโดยผู้วิจัย	63

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 14 แสดงผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นจากการทำการศึกษา	64
ตารางที่ 15 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่า PPD ของผิวหนังชนิดที่ III – V โดยใช้ ANOVA	65
ตารางที่ 16 แสดง Paired T – test ทดสอบความต่างของค่า MRD ของเนื้อครีม สารกันแดด 7.5% OMC และ 5% PABA เทียบกับผิวหนังปกติ	67
ตารางที่ 17 แสดงค่า Paired T-test ทดสอบความแตกต่าง ค่า PFA ของ 2% t-butyl methoxydibenzolymethane และ 2% t-butyl methoxydibenzolymethane + 7.5% OMC และความแตกต่าง ค่า MRD ของ 2% t-butyl methoxydibenzolymethane และ 2% t-butyl methoxydibenzolymethane + 7.5% OMC กับผิวหนังปกติ	68
ตารางที่ 18 แสดง Paired T-test เปรียบเทียบความแตกต่างของ PFA ของ 10% TiO ₂ กับ 10% TiO ₂ + 2% t-butyl methoxydibenzolymethane + 7.5% OMC.....	69
ตารางที่ 19 แสดง Paired T-test ของความแตกต่างของ 2% t-butyl methoxydibenzolymethane กับ 10% TiO ₂ และ 2% t-butyl methoxydibenzolymethane กับ 10% TiO ₂ + 2% t-butyl methoxydibenzolymethane + 7.5% OMC	70
ตารางที่ 20 แสดง Paired T-test และ Intraclass correlation ของความแตกต่าง ของค่า PFA ที่แปลผลโดยผู้วิจัย และ PFA ที่แปลผลโดยผู้อื่น ของสารกันแดดชนิดต่าง ๆ และเนื้อครีม	71
ตารางที่ 21 แสดงร้อยละของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่า PFA เมื่อเทียบกับ ค่าเฉลี่ย PFA ของสารกันแดดชนิดต่าง ๆ	72

สารบัญญภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 แสดงรังสี Electromagnetic ต่าง ๆ ตามความยาวช่วงคลื่น	4
รูปที่ 2 แสดงความสามารถของแสงแดดในการทะลุทะลวงผ่านผิวหนัง	6
รูปที่ 3 แสดงประโยชน์และโทษของแสงแดด	7
รูปที่ 4 แสดงความสามารถในการป้องกันรังสีของสารกันแดดชนิดทึบแสง	21
รูปที่ 5 แสดงความสามารถในการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตในช่วงคลื่นต่าง ๆ ของสารกันแดดชนิดทึบแสง	23
รูปที่ 6 แสดงการดูดซับรังสีอัลตราไวโอเล็ตบีและรังสีอัลตราไวโอเล็ตเอ ณ ช่วงคลื่นต่าง ๆ ของสารกันแดดชนิดโปร่งแสง	28
รูปที่ 7 แสดงกลไกการออกฤทธิ์ของสารกันแดดชนิดทึบแสง	29
รูปที่ 8 แสดงกลไกการออกฤทธิ์ของสารกันแดดชนิดโปร่งแสง	30
รูปที่ 9 แสดงแผ่นแม่แบบที่ใช้วางทาบบนหลังของประชากรศึกษา และวิธีการหยดสารกันแดด	49
รูปที่ 10 แสดงวิธีการปิดช่องที่ 1 ในแนวตั้งด้วยแผ่นทึบแสง	50
รูปที่ 11 แสดงปฏิกิริยาผิวหนังที่เกิดขึ้น	52
รูปที่ 12 ภาพขยายแสดงปฏิกิริยาผิวหนังที่เกิดขึ้นพบรอยดำจางเห็นขอบเขตชัดเจน ที่ช่องที่ 4 (แนวตั้ง) ของแถวที่ 1 (แนวนอน) และ ช่องที่ 7(แนวตั้ง) ของแถวที่ 2 (แนวนอน)	52

สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิที่ 1 แสดงเพศของประชากรศึกษา.....	56
แผนภูมิที่ 2 แสดงอาชีพของประชากรศึกษา.....	56
แผนภูมิที่ 3 แสดงชนิดของผิวหนังของประชากรศึกษา.....	57
แผนภูมิที่ 4 แสดงค่า PPD ของประชากรศึกษาที่มีผิวหนังชนิด III-V.....	59