

ผลการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาว
ในผู้สูงอายุ

นิษฐกานต์ รุจิชัยคณาวงศ์

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2564

**THE EFFECT OF BETA GLUCAN SUPPLEMENTATION ON
WHITE BLOOD CELL COUNTS IN ELDER**

NITHAKARN RUJICHAIKNAONG

**A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science**

**Department of Anti-aging and Regenerative Medicine
College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University**

2021



ใบรับรองสารนิพนธ์

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อสารนิพนธ์ ผลการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ
เสนอโดย นิษฐกานต์ รุจิรัชคณาวงศ์
สาขาวิชา วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกราช บำรุงพืชน์

ได้พิจารณาเห็นชอบ โดยคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์แล้ว

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทันตแพทย์ชนพงษ์ โรจนวรฤทธิ)

..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกราช/บำรุงพืชน์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์พันธ์ศักดิ์ สุกระฤกษ์)

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ รับรองแล้ว

..... คณบดีวิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์พัฒนา เต็งอำนวย)

วันที่ 14 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2564

หัวข้อสารนิพนธ์	ผลการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาว ในผู้สูงอายุ
ชื่อผู้เขียน	นิษฐกานต์ รุจิชัยคณาวงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกราช บำรุงพีชน์
สาขาวิชา	วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
ปีการศึกษา	2563

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันประเทศไทยกำลังเตรียมรับมือการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต โดยคาดว่าประเทศไทยจะมีผู้สูงอายุประมาณ 20 ล้านคนในอีก 20 ปีข้างหน้า ซึ่งเมื่ออายุเพิ่มสูงขึ้น ปัญหาด้านสุขภาพก็จะสูงตามไปด้วย

เบต้ากลูแคน เป็นสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต (จำพวก แป้งและน้ำตาล) ซึ่งสามารถกระตุ้นให้เม็ดเลือดขาวแข็งแรง และทำให้เกิดการตายของเซลล์เม็ดเลือดขาวน้อยลง จึงเปรียบเสมือนเป็นการเพิ่มจำนวนของเม็ดเลือดขาวให้แก่ร่างกาย

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเรื่องผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุทั้งเพศชายและหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปในจังหวัดเพชรบุรี จำนวน 60 คน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังได้รับยาจริงและยาหลอกโดยการวิเคราะห์ตัวอย่างเลือดก่อน การทดลองหลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยการเก็บตัวอย่างเลือดซึ่งเก็บวันที่ 1, 15 และ 31

ผลการทดลองพบว่า ความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ระหว่างกลุ่ม ในผู้สูงอายุที่ได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูล ขนาด 300 มิลลิกรัม และยาหลอกในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการทดสอบพบว่า ปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ระหว่างกลุ่มทดลอง (ได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูล ขนาด 300 มิลลิกรัม) และกลุ่มควบคุม (ได้รับยาหลอก) แตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($F=4.464$, $p\text{-value}=0.039$) ทั้งนี้เมื่อทำการทดสอบเปรียบเทียบรายคู่ด้วยสถิติ Bonferroni พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ย ปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ในระยะหลังการทดลองวันที่ 15 และระยะหลังการทดลองวันที่ 31 สูงกว่าระยะก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อย่างน้อย 1 คู่ เช่น ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) น้อยกว่าระยะหลังทดลอง 15 วัน อยู่ $816.767 \text{ cells/mm}^3$, ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) น้อยกว่าระยะหลังทดลอง 31 วัน อยู่ $1200.800 \text{ cells/mm}^3$ ในขณะที่กลุ่มควบคุม มีค่าคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ในระยะหลังการทดลองวันที่ 15 และระยะหลังการทดลองวันที่ 31 สูงกว่าระยะก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อย่างน้อย 1 คู่ เช่น ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) น้อยกว่าระยะหลังทดลอง 15 วัน อยู่ $157.500 \text{ cells/mm}^3$, ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) น้อยกว่าระยะหลังทดลอง 31 วัน อยู่ $367.600 \text{ cells/mm}^3$

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณค่า Blood Urea Nitrogen (BUN) การตรวจทดสอบสมรรถภาพการทำงานของไต (creatinine) การทำงานของตับ (SGOT SGPT Gamma GT) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองหลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ independent t-test พบว่า ในช่วงก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 15 วัน และส่วนหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณค่า Blood Urea Nitrogen (BUN) การตรวจทดสอบสมรรถภาพการทำงานของไต (creatinine) การทำงานของตับ (SGPT Gamma GT) ไม่แตกต่างกัน

สรุปผลการทดลอง การเพิ่มปริมาณของเม็ดเลือดขาวรวมมีจำนวนเพิ่มขึ้นจริงในกลุ่มที่ได้รับสารเบต้ากลูแคน แต่การเพิ่มขึ้นของจำนวนเม็ดเลือดขาวไม่ได้บ่งชี้ภาวะการติดเชื้อเนื่องจากไม่มีอาการและอาการแสดงของภาวะการติดเชื้อ เช่น เป็นไข้ตัวร้อน ไม่มีอาการหายใจเร็วเกินปกติ ไม่มีอาการชีพจรหรือหัวใจเต้นเร็ว และหรือระดับความดันโลหิตผิดปกติ

การเพิ่มจำนวนของเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนคาดว่าสามารถนำไปใช้ป้องกันหรือแก้ไขภาวะเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลต่ำได้หรือนำไปใช้ป้องกันหรือรักษาภาวะ febrile neutrophenia จากสาเหตุต่างๆ ได้ เช่น จากการได้เคมีบำบัด ยาเคมี สารพิษ หรือจากภาวะการเสื่อมหรือแก่ตัวของเซลล์ร่างกายตามวัยหรือก่อนวัย

การเพิ่มขึ้นของเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ในกลุ่มที่ได้รับสารเบต้ากลูแคนก็มีจำนวนเพิ่มขึ้นซึ่งเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ที่เพิ่มขึ้นจะเป็นชนิดใดน่าสนใจที่ต้องทำการวิจัยในเชิงลึกต่อไป เนื่องจากการทำงานของเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ เช่นเม็ดเลือดขาว เอ็นเค เซลล์ ที่มีหน้าที่ในการต่อสู้กับเซลล์มะเร็งในร่างกายทั้งด้านจำนวนและประสิทธิภาพการทำงาน

ประสิทธิผลต่อเม็ดเลือดขาวชนิด โมโนไซต์ เบโซฟิลและอีโอซิโนฟิลไม่พบการเปลี่ยนแปลงชัดเจนแม้ว่าจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยแต่ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเรื่องการมีผลต่อการพัฒนาการทำงานของเซลล์โมโนไซต์



Term Paper Title	Effects of supplemental beta-glucan on white blood cell count in the elderly
Author	Nitthakan Ruchichaikhanawong
Thematic Paper Advisor	Asst. Prof. Dr. Ekkarat Bamrungphet
Department	Anti-Aging and Regenerative Science
Academic Year	2020

ABSTRACT

At present, Thailand is preparing for the upcoming entry into an aging society in the future. It is estimated that Thailand will have about 20 millions elderly people in the next 20 years. Health problems will be increase as well.

Beta-glucans are carbohydrates such as starches and sugars that can stimulate white blood cells to be healthy and reduce the death of white blood cells. Therefore, it increase the production of white blood cells in the body.

The objective of this study was to study the effect of supplemental beta-glucan intake on white blood cell count in the elderly. It is an experimental research. The objective of this research was to study the effect of beta-glucan supplementation on white blood cell count in both male and female elderly people who are aged 60 years and over in Phetchaburi province, 60 people divided into experimental group and control group. After receiving the real drug and the placebo by analyzing the blood sample before the experiment. After the 15th day and after the 31st day, blood samples were collected on days 1, 15 and 31.

The results showed that the differences in total white blood cell count (Total WBC) between groups in the elderly receiving beta glucan capsules 300 mg and placebo in the pre-trial period. after the 15th day of the experiment and after the 31st day of the experimental group and the control group. The results showed that the total white blood cell count (Total WBC) between the experimental group (treated with beta glucan capsules, 300 mg) and the control group have a statistically significant difference at the 0.05 level ($F=4.464$, $p\text{-value}=0.039$) When comparing the pairs with Bonferroni statistic, it was found that the mean total white blood cell count (Total WBC) scores at the end of the trial at Day 15 and after the trial at Day 31 were higher than in the

pre-trial period. The statistically significant at the 0.05 level, at least 1 pair, for example in the pre-trial phase. In the experimental group, the mean total white blood cell count (Total WBC) score was 816.767 cells/mm³, in the pre-trial period. The experimental group had a mean total white blood cell count (Total WBC) score less than the 31-day period at 1200.800 cells/mm³. While the control group The mean total white blood cell count (Total WBC) scores were higher in the post-trial period, Day 15 and after the trial, Day 31 than in the pre-trial phase. The statistically significant at the 0.05 level, at least 1 pair, for example in the pre-test period. The experimental group had a lower mean total white blood cell count (Total WBC) score of 157.500 cells/mm³ in the post-treatment period, at 157.500 cells/mm³, in the pre-existing period. The experimental group had a lower mean total white blood cell count (Total WBC) score than the 31-day period at 367.600 cells/mm³.

The comparison of mean doses, Blood Urea Nitrogen (BUN), creatinine and liver function tests (SGOT SGPT Gamma GT) between the experimental and control groups before the trial, after the 15th day of the trial, and After day 31, the independent t-test was found that in the pre-test, 15-day post-test, and after 31-day trial, the experimental and control groups had mean values of Blood Urea Nitrogen (BUN) assays. Kidney function test (creatinine) and liver function test (SGPT Gamma GT) were not different.

Summary of experimental results The increase in total white blood cell count was actually increased in the beta-glucan treated group, but the increase in white blood cell count was not indicative of sepsis due to the absence of signs and symptoms of sepsis. such as fever no symptoms of hyperventilation No pulse or rapid heartbeat and or abnormal blood pressure levels

A marked increase in the number of neutrophil leukocytes is expected to be used to prevent or correct neutropenia or to prevent or treat febrile neutropenia from causes. such as from chemotherapy, immunosuppressants, toxins, or from deterioration or aging of body cells according to aging or premature aging

There was also an increase in lymphocytes in the beta-glucan exposure group. What type of increased lymphocytes would be of interest to further in-depth research? Due to the function of lymphocytes white blood cells Such as white blood cells, NK cells, which are responsible for fighting cancer cells in the body in terms of number and performance.

The efficacy against monocytes, basophils, and eosinophils was not evident, although their numbers increased slightly, but further studies are needed to determine their effect on the development of monocyte function.



กิจกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์โดยการได้รับความอนุเคราะห์จากหลายหน่วยงานและบุคคลหลายท่าน ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ดอกเตอร์เอกราช บำรุงพีชน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านมาโดยตลอดทำให้สารนิพนธ์ฉบับ ขอขอบคุณนายแพทย์จิงสวัสดิ์ สองเมือง ที่คอยดูแลควบคุมขั้นตอนการทดลองการคัดกรองผู้ร่วมเข้าวิจัยและการแปลผลทางคลินิก ขอขอบคุณนางสาวกนกพร ดอนเจดีย์ ที่ให้คำแนะนำช่วยเรื่องการวิเคราะห์ทางสถิติ ขอขอบคุณกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการทุกท่าน ขอขอบคุณผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกท่านที่สละเวลาและให้ความช่วยเหลือและความร่วมมือในการทำวิจัยเป็นอย่างดีรวมถึงผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำวิจัยทุกท่าน

ท้ายสุดนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ที่เลี้ยงดูอบรมสั่งสอนและปลูกฝังการศึกษา ทั้งสนับสนุนและส่งเสริมผู้วิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วง

คุณประโยชน์อันพึงได้จากสารนิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบให้เพื่อตอบแทนคุณ บิดามารดาและครอบครัว รวมถึงคณาจารย์ผู้มีพระคุณและกัลยาณมิตรทุกท่าน

นิษฏกานต์ รุจิรัชฌณาวงศ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฅ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญภาพ.....	ฒ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานของงานวิจัย.....	2
1.4 ขอบเขตของการศึกษา.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผู้สูงอายุ.....	5
2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันในผู้สูงอายุ.....	11
2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเบต้ากลูแคน.....	15
2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริม.....	23
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	30
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	30
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	32
3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	32
3.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	33
3.5 การประเมินผลการวิจัย.....	34

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.6 ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม.....	34
3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	35
4. ผลการวิจัย.....	38
4.1 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ในผู้สูงอายุ.....	41
4.2 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ในผู้สูงอายุ.....	45
4.3 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ในผู้สูงอายุ.....	50
4.4 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโมโนไซต์ (Monocyte) ในผู้สูงอายุ.....	55
4.5 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ในผู้สูงอายุ.....	58
4.6 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ในผู้สูงอายุ.....	61
4.7 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ ค่า Blood Urea Nitrogen (BUN) การ ตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของไต (creatinine) การทำงานของตับ (SGOT SGPT Gramma GT) ในผู้สูงอายุ.....	64
5. สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	67
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	67
5.2 อภิปรายผล.....	71
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	75
บรรณานุกรม.....	76
ภาคผนวก.....	80
ก ใบจดทะเบียนอาหาร.....	81
ข หนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย.....	84
ค แบบฟอร์มการเก็บตัวอย่าง.....	87
ง แบบฟอร์มการซักประวัติ.....	89
ประวัติผู้เขียน.....	91

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 จำนวนประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป และอายุ 80 ปีขึ้นไป พ.ศ. 2533 – 2580.....	10
2.2 อัตราเพิ่มต่อปีของประชากรสูงอายุ (%).....	11
4.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent.....	41
4.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA.....	42
4.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA.....	43
4.4 ผลเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบของ Bonferroni.....	44
4.5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent.....	46
4.6 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA.....	47
4.7 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA.....	48

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.8 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA.....	49
4.9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ t-test independent.....	51
4.10 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA.....	52
4.11 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA.....	53
4.12 ผลเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบของ Bonferroni.....	54
4.13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณโมโนไซต์ (Monocyte) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ t-test independent.....	55
4.14 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณโมโนไซต์ (Monocyte) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA.....	56
4.15 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณโมโนไซต์ (Monocyte) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA.....	57

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent.....	58
4.17 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA.....	59
4.18 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA.....	60
4.19 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent.....	61
4.20 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA.....	62
4.21 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA.....	63
4.22 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณค่า Blood Urea Nitrogen (BUN) การตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของไต (creatinine) การทำงานของตับ (SGOT SGPT Gamma GT) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent.....	65

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 พีระมิดประชากรไทยในปี 2513.....	9
2.2 พีระมิดประชากรไทยในปี 2533.....	9
2.3 พีระมิดประชากรไทยในปี 2560.....	10
2.4 โครงสร้างของเบต้ากลูแคน.....	17
2.5 การคำนวณการกินเบต้ากลูแคน โดยผ่านการคำนวณ โดยน้ำหนัก.....	26
4.1 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ในแต่ละระยะ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับยาเบต้ากลูแคน และกลุ่มควบคุม.....	43
4.2 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ในแต่ละระยะ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับยาเบต้ากลูแคน และกลุ่มควบคุม.....	48
4.3 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ในแต่ละระยะ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับยาเบต้ากลูแคน และกลุ่มควบคุม.....	53
4.4 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยปริมาณโมโนไซต์ (Monocyte) ในแต่ละระยะ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับยาเบต้ากลูแคน และกลุ่มควบคุม.....	57
4.5 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยปริมาณ ในแต่ละระยะ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับยาเบต้ากลูแคน และกลุ่มควบคุม.....	60
4.6 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ในแต่ละระยะ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับยาเบต้ากลูแคน และกลุ่มควบคุม.....	63

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันประเทศไทยกำลังประสบปัญหาและต้องมีการเตรียมรับมือสังคมผู้สูงอายุที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต โดยจากสถิติพบว่า ในปี 2560 ประเทศไทยมีจำนวนผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปจำนวน 11 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 17 ของประชากรทั้งหมด 65.5 ล้านคนทั่วประเทศ และกำลังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนมีมากถึง 20 ล้านคนในอีก 20 ปีข้างหน้า (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย, 2019) เมื่อยังอายุสูงขึ้นปัญหาด้านสุขภาพในผู้สูงอายุจะพบได้บ่อยทั้งนี้เนื่องจากวัยสูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ถดถอยทั้งทางด้านร่างกายจิตใจเศรษฐกิจและสังคม จากการศึกษาพบว่าผู้สูงอายุ 1 ใน 4 คนจะมีปัญหาสุขภาพทำให้ไม่สามารถทำกิจกรรมที่เคยทำได้ และมีประชากรผู้สูงอายุกว่าร้อยละ 70 ที่มีปัญหาภาวะโรคมากกว่า 1 โรคจากการศึกษาของสถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุก็พบว่าผู้สูงอายุมีปัญหาต้องรับการรักษาถึง 62 เปอร์เซ็นต์ด้านทุกซ์ทางใจและทุกซ์ทางกายสังคมผู้สูงอายุไทยมีทุกซ์คือเหงาและซึมเศร้า จากการถูกทอดทิ้งรู้สึกไร้ค่ามีความยากไร้ภาระครอบครัว (ปัญหาการทารุณกรรมที่แฝงอยู่) และการขาดหลักประกันความมั่นคงทางสังคมด้านต่าง ๆ ในยามสูงอายุผู้สูงอายุบางคนยังโชคดีที่มีครอบครัวเกื้อหนุน โดยเฉพาะคู่สมรสและบุตรสาว ในขณะที่ ยังมีผู้สูงอายุอีกจำนวนไม่น้อยที่ถูกทอดทิ้ง ส่งผลให้รัฐบาลต้องใช้งบประมาณในการดูแลรักษาพยาบาลผู้สูงอายุจำนวนมาก ต้องมีการดูแลที่พิเศษเนื่องจากวัยผู้สูงอายุ และระบบภูมิคุ้มกันที่ลดลงส่งผลให้เกิดการเจ็บป่วยตามมา และยังมีบั่นทอนประสิทธิภาพคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุอย่างมาก

เบต้ากลูแคน เป็นสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต (จำพวก แป้งและน้ำตาล) ซึ่งสามารถกระตุ้นให้เม็ดเลือดขาวแข็งแรง และทำให้เกิดการตายของเซลล์เม็ดเลือดขาวน้อยลง จึงเปรียบเสมือนเป็นการเพิ่มจำนวนของเม็ดเลือดขาวให้แก่ร่างกาย พอเม็ดเลือดขาวแข็งแรง การทำงานของเม็ดเลือดขาวก็จะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และ ทำงานอย่างถูกต้อง รับรู้ถึงเซลล์ที่ผิดปกติ และไม่ผิดปกติ ดังนั้น ทำให้ร่างกายเราแข็งแรง และภูมิคุ้มกันต้านต่อโรคติดเชื้อจากจุลชีพ

ต่าง ๆ (ไวรัส แบคทีเรีย และ สิ่งแปลกปลอมต่าง ๆ) ก็จะดีขึ้นตามลำดับ ดังนั้นเบต้ากลูแคนจึงเป็นเหมือนการสร้างพลังต้านทานโรคในร่างกายให้มากขึ้น และฟื้นฟูภูมิคุ้มกันที่ผิดปกติ นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติอื่น ๆ ที่สำคัญคือ ลดระดับคอเลสเตอรอลและน้ำตาลในเลือด และด้วยเส้นใยของเบต้ากลูแคน จึงสามารถช่วยในเรื่องของระบบทางเดินอาหารและการขับถ่าย อีกทั้งยังเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) ที่ช่วยชะลอความเสื่อม ของเซลล์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการศึกษาวิจัยของเบต้า กลูแคน เริ่มต้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1940 (พ.ศ. 2483) โดยนักวิทยาศาสตร์พัฒนาจากผนังเซลล์ของยีสต์ เพื่อมาใช้กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของมนุษย์ในการต่อสู้กับโรคร้ายต่าง ๆ เช่น โรคมะเร็งและผู้ป่วยที่ต้องรับการรักษาด้วยวิธีฉายแสง โรคติดเชื้อต่าง ๆ ผลจากการผ่าตัด และแผลฝีหนอง ต่าง ๆ ต่อมาในทศวรรษ 1980 (พ.ศ. 2523) เป็นต้นมา มีงานวิจัยสำคัญที่ควรนำมา การศึกษาของมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด (Harvard University) ที่นำโดย ดร. จอยซ์ ซอพ (Joyce K Czop, Ph.D) และคณะได้รับรายงานถึงการค้นพบตำแหน่งบนผิวของเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดขาวขนาดใหญ่ ชนิด Macrophage ซึ่งจะจับกับ เบต้ากลูแคน ได้อย่างแม่นยำ และเฉพาะเจาะจงเปรียบเหมือนลูกกุญแจเข้าได้ อย่างพอดี ตำแหน่งดังกล่าวเป็นกลุ่มของโมเลกุลโปรตีนที่สร้างพื้นที่บนผิวของเม็ดเลือดขาวขนาดใหญ่ ชื่อแมคโครเฟจ พื้นที่ดังกล่าวมีรูปร่างขนาด 1-2 ไมครอน โดยมีความเหมาะสมพอดีกับพอดี กับเบต้ากลูแคนเท่านั้น ซึ่งเรียกว่า Specific Receptor มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ Dentin-1 (เดนตินหนึ่ง และในปัจจุบันยังไม่มีการค้นพบและการทำวิจัยถึงผลข้างเคียงของการใช้เบต้ากลูแคนกับผู้สูงอายุดังที่กล่าวมา (พรพจน์ ศรีสุขชยะกุล, 2561)

จากสาเหตุดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นผู้ศึกษาวิจัยจึงเกิดความสนใจว่าถ้าหากเราสามารถเพิ่มภูมิคุ้มกันในผู้สูงอายุให้แข็งแรงโดยการให้ผู้สูงอายุรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมได้นั้น อาจจะส่งผลให้คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุดีขึ้น และลดการเจ็บป่วยในผู้สูงอายุลงได้ในที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อการเพิ่มปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ

1.3 สมมติฐานของงานวิจัย

การรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมมีผลต่อการเพิ่มปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

1.4.1 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ ผู้สูงอายุ อายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ทั้งเพศหญิง และชายในจังหวัดเพชรบุรี

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อการเพิ่ม ปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ

1.4.3 ขอบเขตด้านตัวแปร

1.4.3.1 ตัวแปรต้น คือ การรับประทานเบต้ากลูแคน

1.4.3.2 ตัวแปรตาม คือ ปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ

1.4.4 ขอบเขตด้านระยะเวลา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีระยะเวลาในการศึกษาเก็บรวบรวม 1 เดือน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เพื่อทราบถึงผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ

1.5.2 ผู้สูงอายุมีความมั่นใจมากขึ้นต่อประสิทธิภาพและความปลอดภัยของการรับประทาน เบต้ากลูแคนเสริม

1.5.3 เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้ไปใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 เบต้ากลูแคน (Beta - glucan)

เบต้ากลูแคน (Beta Glucan) คือสารอาหารที่ออกฤทธิ์กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย จึงมักใช้ป้องกันการติดเชื้อ และยังเป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) และสามารถกระตุ้นเม็ดเลือดขาวขนาดใหญ่ (Macrophage) ที่คอยกักกินสิ่งแปลกปลอมในร่างกาย ออกมาทำงานได้ เพราะเม็ดเลือดขาวชนิดนี้จะถูกโปรแกรมจากร่างกายให้มีความสามารถสังเคราะห์เอนไซม์ในร่างกายและเข้าทำลายได้ทันทีที่เจอ ซึ่งเบต้ากลูแคนที่แนะนำคือ ชนิด เบต้า 1,3/1,6 กลูแคน (Beta 1,3/1,6 Glucan)

1.6.2 ระบบภูมิคุ้มกัน (Immune system)

ระบบภูมิคุ้มกัน (Immune system) หมายถึง เซลล์ต่าง ๆ และเนื้อเยื่อภายในร่างกายที่สามารถป้องกันตัวเองจากการติดเชื้อได้

1.6.3 เม็ดเลือดขาว (White blood cells)

เม็ดเลือดขาว (White blood cells) หมายถึง เซลล์ที่ทำหน้าที่ต่อต้านและทำลายเชื้อโรค และสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย

1.6.4 ผู้สูงอายุ (Elder)

ผู้สูงอายุ (Elder) หมายถึง บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป



บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง ผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ ผู้วิจัยได้มีการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้เป็นกรอบในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาวิจัยของตนเอง ดังนี้

- 2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผู้สูงอายุ
- 2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันในผู้สูงอายุ
- 2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเบต้ากลูแคน
- 2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริม
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผู้สูงอายุ

2.1.1 ความหมายของผู้สูงอายุ

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) และองค์การสหประชาชาติ (United Nations, UN) ได้กำหนดศัพท์เรียกผู้สูงอายุในภาษาอังกฤษไว้ คือ Older person (United Nation, 1995 อ้างถึงใน ชราจร ดวงแก้ว และหิรัญญา เดชอุดม, 2550) หรือ elderly person โดยได้ให้ความหมายว่า คือผู้ที่มีอายุเกิน 60 ปีขึ้นไป และได้มีการกำหนดเกณฑ์ของอายุที่เพิ่มขึ้น ดังนี้

1. ผู้สูงอายุ (Elderly) คือบุคคลที่มีอายุระหว่าง 60 ถึง 74 ปี
2. คนชรา (Old) คือบุคคลที่มีอายุระหว่าง 65 ถึง 90 ปี
3. คนชรามาก (Very Old) คือบุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 90 ปีขึ้นไป (Cavanaugh, 1997)

และในส่วนของพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2542 ได้กำหนดความหมายของ คนแก่ คือ มีอายุมาก หรืออยู่ในชรา และยังให้ความหมายของคำว่า ชรา หมายถึง แก่ด้วยอายุ ชำรุดทรุดโทรม รวมถึงมีการเรียกผู้สูงอายุว่า ราษฎรอาวุโส (Senior citizen) (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546) สำหรับประเทศไทยได้กำหนดความหมายของผู้สูงอายุ ตาม

พระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ.2546 ว่า บุคคลที่มีอายุเกินกว่าหกสิบปีบริบูรณ์ขึ้นไป และมีสัญชาติไทย โดยได้มีเกณฑ์แบ่งผู้สูงอายุออกเป็น

1. ผู้สูงอายุวัยต้น คือบุคคลที่มีอายุระหว่าง 60 ถึง 69 ปี
2. ผู้สูงอายุวัยกลาง คือบุคคลที่มีอายุระหว่าง 70 ถึง 79 ปี
3. ผู้สูงอายุวัยปลาย คือบุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 80 ปีขึ้นไป (กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, 2548)

ซึ่งเกณฑ์ในการแบ่งอายุจะแตกต่างจากประเทศที่พัฒนาแล้ว ที่มีการกำหนดให้ผู้สูงอายุคือ บุคคลที่มีอายุ 65 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป เป็นต้น

2.1.2 ทฤษฎีการสูงอายุ

ทฤษฎีการสูงอายุ เป็นทฤษฎีที่ใช้อธิบายปรากฏการณ์การล่วงเข้าสู่ช่วงวัยชรา ที่เป็นที่ยอมรับทั่วโลก โดยได้แบ่งการสูงอายุออกเป็น 3 กลุ่ม ดังประกอบด้วย

2.1.2.1 ทฤษฎีการสูงอายุทางชีวภาพ (Biological theory of aging) คือการเปลี่ยนแปลงของสรีรวิทยาและโครงสร้างของอวัยวะต่าง ๆ ตั้งแต่กระบวนการเกิดมีชีวิต จนถึงการเสียชีวิต ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบใหญ่ ๆ คือ เซลล์ที่สามารถเพิ่มตัวเองได้ตลอดชีวิต เซลล์ที่ไม่สามารถแบ่งตัวได้ และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เซลล์ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย ได้แก่ การเสื่อมของอวัยวะและระบบต่าง ๆ ภายในร่างกาย เช่น ระบบหัวใจ การไหลเวียนโลหิต ระบบประสาท และระบบย่อยอาหาร ทำให้เกิดการสูญเสียความสามารถในการต้านทานโรค ซึ่งสามารถสันนิษฐานได้ว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายที่เกิดขึ้นเมื่อล่วงเข้าวัยชราแล้วนั้นเป็นการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เสื่อม และยังคงส่งผลกระทบต่อจิตใจเพราะร่างกายและจิตใจมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ดังนั้นถ้าร่างกายเกิดการเสื่อมสภาพย่อมส่งผลให้สภาวะความสุขทางด้านจิตใจลดลงตามไปด้วย จากทฤษฎีนี้สามารถสรุปได้ว่าการเสื่อมถอยในการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของร่างกายผู้สูงอายุไปในทางที่เสื่อมลง ส่งผลให้เกิดความไม่สุขสบาย เจ็บป่วยหรือพิการ ซึ่งถือเป็นดัชนีของการมีชีวิตของผู้สูงอายุ

2.1.2.2 ทฤษฎีการสูงอายุทางสังคม (Sociological theory of aging) ได้อธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงทางสังคมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในวัยสูงอายุ โดยพบว่าถ้าสังคมเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จะผลให้สถานภาพของผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงไปตามกระแสสังคม โดยผู้สูงอายุที่อยู่ในช่วงการเปลี่ยนแปลงจะพยายามที่จะปรับตัวให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ต่อไปได้อย่างมีความสุข ซึ่งจะมีการปฏิสัมพันธ์กับสังคม 3 ระยะ ได้แก่ ระยะเข้าสู่สังคม (แรกเกิดจนอายุถึง 30 ปี) ระยะสร้างสังคม

(เริ่มตั้งแต่อายุ 30 ปี หรือวัยกลางคนขึ้นไปจนถึง 60 ปี) และระยะออกจากสังคม ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป หรืออาจจะนับจากระยะการปลดเกษียณจากการทำงานประจำ (วันดี โภคะกุล, 2548) ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า การสนับสนุนทางสังคมต่าง ๆ ส่งผลต่อพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุ อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ของสังคมและสิ่งแวดล้อม

2.1.2.3 ทฤษฎีการสูงอายุทางจิตวิทยา (Psychological theory of aging) เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปของแต่ละบุคคลที่เกิดขึ้นตามอายุที่เปลี่ยนผัน ถือว่าเป็นการปรับตัวอย่างหลากหลาย เพื่อช่วยในการปรับตัวหรือยอมรับการเผชิญหน้ากับการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่เกิดขึ้น โดยกลไกการปรับตัวที่เกิดขึ้นจะประกอบด้วย ความสามารถในการรับรู้ความรู้สึก ความสามารถทางสติปัญญา รวมถึงแรงจูงใจในการทำหรือไม่ทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง โดยพบว่าผู้สูงอายุที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง และสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมหรือสภาพของสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ดีจะเป็นผู้ที่สามารถดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุขในสังคม

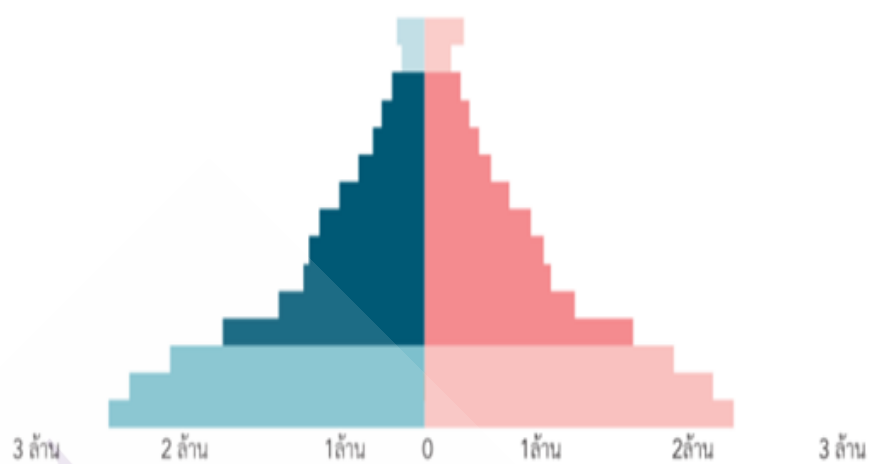
โดยสถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้สูงอายุที่มีสภาวะจิตใจดี คือ ต้องเป็นบุคคลที่มีความรู้สึกในคุณค่าของตนเอง (Self-esteem) มีความรู้สึกมั่นคงทั้งร่างกายและจิตใจ (Feeling of security) รู้จักตนเองตามสภาพความเป็นจริง (Self-knowledge) สามารถให้ และรับความรักจากผู้อื่น ได้อย่างเหมาะสม (Ability to accept and to give affection) มีความสามารถ และมีความสุขที่สามารถทำตนให้เกิดประโยชน์ต่อผู้อื่น (Ability to be productive) มีความสามารถที่จะอยู่ได้อย่างเป็นสุขตามอัธยาศัย (Ability to be happy) ไม่มีความรู้สึกตึงเครียดและหวั่นไหวง่ายเกินไป (Absence to tension and hypersensitivity) มีความยืดหยุ่นในพฤติกรรมของตนเองได้อย่างเหมาะสม (Flexibilities in his behavior) มีความสามารถในการจัดการสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ได้อย่างลงตัวเหมาะสม (Ability of master environment) การมองโลกตามความเป็นจริง (Realistic perception of his world) มีความอยากรู้อยากเห็นอย่างเหมาะสม (Curiosity) สามารถที่จะคาดหวังความสำเร็จ และทำตามเป้าหมาย (Self-actualization) และเกิดความพอใจจากการตอบสนองความต้องการของร่างกาย (Satisfaction of bodily) (วันดี โภคะกุล, 2548) โดยอ้างอิงจากทฤษฎีพบว่าผู้สูงอายุจะดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุขเมื่อผู้สูงเกิดความรู้ความเข้าใจและปรับตัว จากการเปลี่ยนแปลงสภาวะทางสุขภาพ พฤติกรรมสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม

ในส่วนของเจมส์และเรนนอร์ (James and Renner, 1985 อ้างถึงใน เพ็ญผกา กาญจนินภาส, 2541) ได้นิยามคำว่าสูงอายุ คือ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นปกติในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด โดยเจมส์และเรนนอร์ได้มีการแบ่งระดับความสูงอายุออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

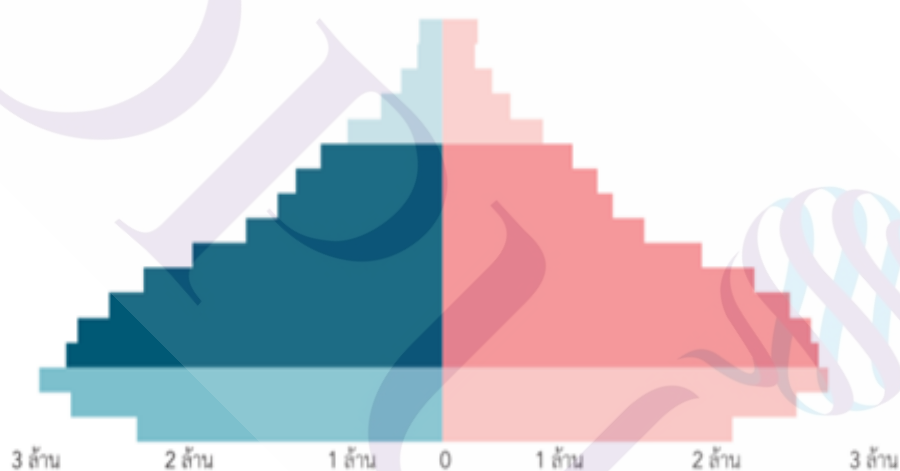
1. การสูงอายุตามวัย (Chronological aging) คือ การสูงของอายุโดยนับตามปีปฏิทินตั้งแต่ปีที่เกิด เป็นต้นไป
2. การสูงอายุตามสภาพร่างกาย (Biological aging) คือ เมื่ออายุเพิ่มสูงขึ้นร่างกายจะเกิดการเปลี่ยนแปลงตาม
3. การสูงอายุตามสภาพจิตใจ (Psychological aging) คือ การเปลี่ยนแปลงของหน้าที่ความคิด ความจำ การรับรู้ ปัญญาและลักษณะที่ปรากฏในระยะต่าง ๆ ของอายุ
4. การสูงอายุตามสภาพสังคม (Sociological aging) คือ การเปลี่ยนแปลงสถานภาพสังคม หน้าที่ บทบาท ความสำคัญ ในระบบครอบครัว สังคม ตามประสบการณ์ที่เพิ่มขึ้นตามอายุที่สูงขึ้น

สถานการณ์ผู้สูงอายุในประเทศไทยปัจจุบัน

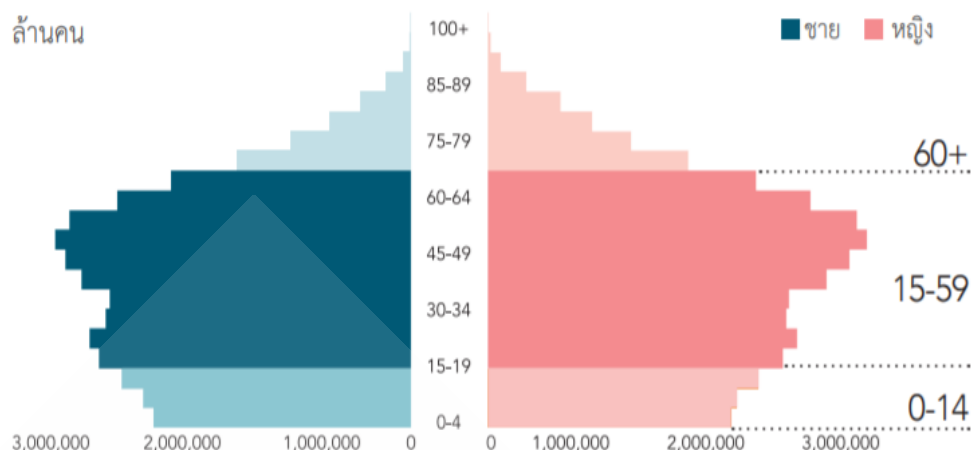
ในปี 2560 จากสถิติพบว่า ประเทศไทยมีประชากรทั้งหมด 65.5 ล้านคน ประกอบไปด้วย ประชากรอายุ 0 – 14 ปี จำนวน 11.5 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 17.5 ประชากรอายุ 15 – 59 ปี จำนวน 42.8 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 65.4 และประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 11.3 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 17.1 จากสถิติจะเห็นว่าประชากรไทยจะมีสัดส่วนของประชากรสูงอายุ ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป สูงถึงร้อยละ 10 ของประชากรทั้งหมด เมื่อปี 2548 จึงกล่าวได้ว่าประเทศไทยได้กลายเป็นสังคมสูงอายุแล้วตั้งแต่นั้น และในปี 2560 สังคมไทยยิ่งใกล้การเป็นสังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์เข้าไปทุกที ในรอบ 50 ปีที่ผ่านมา โครงสร้างอายุของประชากรในประเทศไทยเกิดการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากมาย จากที่เคยเป็นสังคมที่มีเด็กมาก ดังในปี 2513 ที่มีประชากรอายุต่ำกว่า 15 ปี เกือบครึ่งของประชากรทั้งหมด แต่ในปี 2560 กลับพบว่าสัดส่วนของประชากรในวัยเด็กลดต่ำลงจนเหลือเพียงร้อยละ 18 ซึ่งสวนทางกับสัดส่วนของผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 5 ในปี 2513 เป็นร้อยละ 17 ในปี 2560 ส่งผลให้พีระมิดประชากรของประเทศไทยเปลี่ยนจากรูปสามเหลี่ยมกลายมาเป็นพีระมิดรูปทรงเหมือนหัวควา



ภาพที่ 2.1 พีระมิดประชากรไทยในปี 2513



ภาพที่ 2.2 พีระมิดประชากรไทยในปี 2533



ภาพที่ 2.3 พืชระมิตประชากรไทยในปี 2560

ตั้งแต่ปี 2560 เป็นต้นมาได้มีการคาดการณ์ว่าจำนวนประชากรอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปจะเพิ่มขึ้นด้วยอัตราเฉลี่ยร้อยละ 4 ต่อปีและประชากรอายุ 80 ปีขึ้นไปจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 6 ต่อปี และในปัจจุบันนี้พบว่าอัตราส่วนของประชากรไทยโดยรวมเพิ่มขึ้นด้วยอัตราที่ต่ำมากจนใกล้เคียงกับศูนย์ และมีแนวโน้มที่จะติดลบในไม่ช้า แต่ประชากรสูงอายุจะมีอัตราที่สูงมาก ซึ่งจากสถิติในปี 2533 พบว่าประเทศไทยมีผู้สูงอายุวัยปลาย หรืออายุ 80 ปีขึ้นไป เพียง 4 แสนคน และในปี 2560 กลับเพิ่มขึ้นสูงเป็น 1.5 ล้านคน และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงเป็น 3.5 ล้านคนในอีก 20 ปีข้างหน้า ดังแสดงในตารางที่ 2.1 และ 2.2 (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย, 2019)

ตารางที่ 2.1 จำนวนประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป และอายุ 80 ปีขึ้นไป พ.ศ. 2533 – 2580

อายุ	2533	2553	2560	2580
60 ปีขึ้นไป	4.0	8.4	11.3	19.9
80 ปีขึ้นไป	0.4	1.1	1.5	3.5

ตารางที่ 2.2 อัตราเพิ่มต่อปีของประชากรสูงอายุ (%)

อายุ	2533 - 2553	2553 - 2560	2560 - 2580
60 ปีขึ้นไป	5.5	4.9	3.9
80 ปีขึ้นไป	7.1	6.3	6.2

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันในผู้สูงอายุ

ภูมิคุ้มกันในผู้สูงอายุ

ระบบภูมิคุ้มกันเป็นระบบของร่างกายที่ประกอบด้วยระบบย่อย ๆ อีกหลายระบบทำงานประสานกันในการต่อสู้กับเชื้อโรคที่มีอยู่แล้วในร่างกายหรือเพิ่งจะเข้ามาใหม่ ระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงในทางเสื่อมซัดเจนจากความชรา คือ ระบบภูมิคุ้มกันชนิดพึ่งเซลล์ การที่ผู้สูงอายุมีความบกพร่องในระบบนี้เอง ทำให้อุบัติการณ์ของวัณโรคและงูสวัดเพิ่มขึ้นในผู้สูงอายุ นอกจากนั้นยังมีข้อชี้ว่าอุบัติการณ์ของโรคมะเร็งชนิดต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นก็น่าจะมีสาเหตุมาจากระบบภูมิคุ้มกันชนิดพึ่งเซลล์ที่ด้อยประสิทธิภาพลง การที่ร่างกายของผู้สูงอายุมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งแปลกปลอมด้วยระบบภูมิคุ้มกันที่ผิดปกติไป ทำให้อาการและอาการแสดงหลังการเจ็บป่วยต่างไปจากผู้ป่วยทั่วไปด้วย เช่น ภาวะที่อุณหภูมิในร่างกายไม่สูงขึ้นหรือกลับต่ำลงในการติดเชื้อในกระแสโลหิต เป็นต้น

ทฤษฎีของความชรา ประกอบด้วย ทฤษฎีการเสื่อมสลายของเซลล์, ทฤษฎีอนุมูลอิสระ, ทฤษฎีฮอร์โมน และทฤษฎีการควบคุมทางพันธุกรรม

ทฤษฎีการเสื่อมสลายของเซลล์

เซลล์ร่างกายจะถูกทำลายเมื่อถูกใช้งานหนักมากเกินไป เป็นการสร้างสภาพเครียดให้กับร่างกาย ซึ่งความเครียดนี้จะเร่งให้เกิดความเสื่อมในอวัยวะต่าง ๆ เร็วขึ้น โดยเฉพาะต่อมต่าง ๆ และโครงสร้างของเซลล์ ซึ่งความเครียดนั้นจะส่งผลกระทบต่อตับ กระเพาะอาหาร ไต ผิวหนัง รวมทั้งระบบชีวเคมีและฮอร์โมนในร่างกายเรา ทำให้เซลล์ทำงานผิดปกติร่างกายจึงทรุดโทรมและแก่ก่อนวัยได้ เซลล์บางชนิดมีกระบวนการสร้างเซลล์ใหม่ขึ้นมาทดแทนได้เช่น เซลล์ผิวหนัง เซลล์เยื่อทางเดินอาหาร เป็นต้น แต่เซลล์บางชนิดไม่สามารถแบ่งตัวได้อีก เช่น เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ เซลล์ประสาท ดังนั้นเมื่ออายุมากขึ้นเซลล์ก็จะเสื่อมลงและตาย การทำงานของอวัยวะนั้นจึงลดลงด้วย

สาเหตุของความเครียดที่เกิดขึ้นกับร่างกาย ประกอบด้วย การพักผ่อนไม่เพียงพอ, ความวิตกกังวล, สภาพแวดล้อมต่าง ๆ, การบริโภคน้ำตาล กรดไขมัน คาเฟอีน แอลกอฮอล์, การได้รับสารนิโคตินจากบุหรี่ และแสงอัลตราไวโอเล็ตในวัยหนุ่มสาว ระบบการดูแลและซ่อมแซมร่างกายยังสามารถปรับตัวกับความเครียดนี้ได้ แต่เมื่ออายุมากขึ้นร่างกายจะสูญเสียความสามารถในการซ่อมแซมความเสียหายที่เกิดขึ้นกับร่างกายแม้เราจะไม่เคยถูกแสงแดด ไม่เคยสูบบุหรี่หรือดื่มสุรา แต่อวัยวะในร่างกายเราก็ยังคงต้องเสื่อมลงตามธรรมชาติอยู่ดี

ทฤษฎีอนุมูลอิสระ

อนุมูลอิสระคืออะตอมหรือโมเลกุลที่มีอิเล็กตรอนโคจรรอบตัวไม่ครบคู่ ทำให้มันไม่เสถียรจึงต้องการวิ่งไปจับกับ โมเลกุลอื่นที่อยู่ใกล้ๆ เพื่อแย่งอิเล็กตรอนมาเกิดการขาดคู่ของอิเล็กตรอนไปเรื่อย ๆ เป็นวงกว้าง นำไปสู่การอักเสบและการเสื่อมของร่างกาย หากอนุมูลอิสระมีมากที่ใดก็ทำให้อวัยวะนั้นเสื่อมลงเร็ว โดยพบว่า อนุมูลอิสระมีมากที่สมอง จะทำให้เกิด โรคสมองเสื่อมอัลไซเมอร์, อนุมูลอิสระมีมากที่นัยน์ตา จะทำให้เกิด โรค ต้อกระจก ประสาทตาเสื่อม, อนุมูลอิสระมีมากที่หลอดเลือด จะทำให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ, อนุมูลอิสระมีมากที่ผิวหนัง จะทำให้ผิวหนังหยาบ ไม่ยืดหยุ่น มีริ้วรอย และหากอนุมูลอิสระมีมากที่ คับอ่อน กล้ามเนื้อ จะทำให้เกิดโรคเบาหวาน

อนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นในร่างกายจะทำลายส่วนประกอบของเซลล์ที่สำคัญในการผลิตพลังงานให้กับร่างกาย ซึ่งเรียกว่า “ไมโทคอนเดรีย” รวมถึงทำลายระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายอีกด้วย ซึ่งอนุมูลอิสระจะทำให้เซลล์ภูมิคุ้มกันที่อ่อนแอและลดประสิทธิภาพการทำงานของเซลล์ทำให้ร่างกายค่อยๆอ่อนแอลง ดัดเชื่อง่าย เซลล์ค่อยๆตายลงและเร่งกระบวนการแก่อย่างช้า ๆ เมื่ออายุเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้อนุมูลอิสระยังทำลายคอลลาเจนและอีลาสติน ซึ่งเป็นสารสำคัญในผิวหนังของเราที่ทำให้ผิวคงความชุ่มชื้น ยืดหยุ่น และตึงตัว การสะสมของอนุมูลอิสระจะทำให้ผิวมีริ้วรอยเหี่ยวย่นและริ้วรอย โดยเฉพาะบนใบหน้า ในช่วงหนุ่มสาวผลของอนุมูลอิสระต่อร่างกายค่อนข้างจะน้อยเพราะร่างกายยังมีกระบวนการซ่อมและทดแทนความเสียหายที่เกิดขึ้น แต่เมื่อเราอายุมากขึ้น อนุมูลอิสระนั้นจะรบกวนเซลล์ทำให้เซลล์ผิดปกติจนอาจกลายเป็นมะเร็งได้ (สมยศ กิตติมันคง, 2550)

อนุมูลอิสระเกิดจาก 1.เกิดขึ้นภายในร่างกายเราเอง เช่น จากการเผาผลาญสารอาหาร (เมตาบอลิซึม) การกำจัดสารพิษในตับ การบาดเจ็บ การอักเสบทั่วไป, การติดเชื้อไวรัสหรือแบคทีเรีย ความเครียด การออกกำลังกายหักโหมมากเกินไป และ 2.เกิดขึ้นภายนอกในร่างกาย เช่น

จากอาหาร (แป้ง ทอด ย่าง) จากควันทิช (บุหรี่ ควันไฟ ท่อไอเสีย) จากสารเคมี(ยาฆ่าแมลง ยากำจัด วัชพืชสารแต่งเติมในอาหารสารกันบูด) จากรังสี(แสงแดด รังสีเอกซเรย์โทรศัพท์มือถือ) (กฤษฎา ศิรามพุช, 2551)

ทฤษฎีฮอร์โมน

ทฤษฎีนี้จะเกี่ยวข้องกับความเสื่อมของระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ, ระบบฮอร์โมนหลักและฮอร์โมนเพศในร่างกายจะลดลง ทำให้ร่างกายเสื่อมคุณภาพในการทำงาน ระบบเมตาบอลิซึมและสมรรถภาพทางเพศลดลง วยเสื่อมเร็วขึ้น

เมลาโทนิ (Melatonin) เป็นฮอร์โมนควบคุมการนอนหลับและภูมิคุ้มกันของร่างกาย ผลิตจากต่อมไพเนียลในตอนกลางคืน และผลิตได้ดีในความมืด เมื่อฮอร์โมนนี้ลดลงจะเป็นเหตุให้ผู้สูงวัยเป็นโรคนอนไม่หลับ ซึ่งคนส่วนใหญ่จะมีระดับเมลาโทนิลดลงเมื่ออายุ 40 ปีขึ้นไป

โกรทฮอร์โมน (Growth Hormone : GH) เป็นฮอร์โมนที่ทำให้เกิดการเจริญเติบโต เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดย GH จะเริ่มลดลงหลังจากอายุ 30 ปีในอัตรา 14% ทุก 10 ปีทำให้ผู้สูงวัยมีลักษณะ “ล่งพุง กล้ามหด หดแรง”

เทสโทสเตอโรน (Testosterone) เป็นฮอร์โมนเพศชาย ช่วยสลายไขมันเพิ่มกล้ามเนื้อ ลดระดับ LDL (ไขมันเลว) ในเลือด ซึ่งเมื่อเข้าสู่ช่วงสูงวัย ฮอร์โมนเพศจะลดลงเป็นผลให้กล้ามเนื้อลดลงแต่ไขมันเพิ่มขึ้นส่งผลให้น้ำตาลและไขมันในเลือดสูงขึ้น ดังนั้นการขาดฮอร์โมนเพศทำให้อวัยวะเพศไม่แข็งตัวและขาดอารมณ์ทางเพศ และมีผลต่อการเกิดภาวะกระดูกพรุน

เอสโตรเจน (Estrogen) เป็นฮอร์โมนเพศหญิง เมื่อมีการผลิตลดลงจะทำให้เกิดการขาดประจำเดือน (Menopause) ทำให้เกิด ผนังเยื่อและกระดูกพรุน ระดับไขมันในเลือดสูงตามมาและมีอารมณ์ผันผวนควบคุมอารมณ์ได้ยาก ซึ่งเรียกว่าวัยหมดประจำเดือนหรือวัยทองนั่นเอง

ทฤษฎีการควบคุมทางพันธุกรรม

1. ทฤษฎีวิวัฒนาการ (Evolution theory) หรือ ทฤษฎีเซลล์ (Cell Theory) เชื่อว่าสิ่งมีชีวิตทุกชนิดต่างก็มีการเปลี่ยนแปลงและมีการพัฒนาการตลอดเวลา (วิจิตร บุญยะ โหตระ ,2553)

2. ทฤษฎีนาฬิกาอายุ (Aging Clock Theory) เชื่อว่าอายุขัยของคนถูกกำหนดไว้แล้วโดยรหัสทางพันธุกรรม (Gene) นาฬิกาชีวิตนี้จะอยู่ในนิวเคลียสและไซโทพลาสซึมของ cell ในร่างกาย ซึ่งกำหนดให้เซลล์ตายหลังจากการแบ่งตัว ครบ 50 ครั้ง เมื่อใกล้ครบครั้งที่ 50 การแบ่งตัวจะช้าลง

เซลล์คู่แก่ขึ้น ถ้าบรรพบุรุษมีอายุยืน ลูกหลานก็มีอายุยืนยาวตามไปด้วย (ศ.ดร.นพ.วิจิตร บุญยะโฮ
ตระ,2553)

3. ทฤษฎีการกลายพันธุ์ (Somatic Mutation Theory) เกิดจากการได้รับรังสีที่ละเอียดที่
ละน้อยเป็นประจำจนเกิดการเปลี่ยนแปลงของ DNA เกิดการผันแปรของเซลล์หรืออวัยวะในระบบ
ต่าง ๆ ทำให้เกิดการแบ่งตัวแบบผิดปกติ (Mutation) และเกิดการเป็น โรคต่าง ๆ ตามมา (ภาณุ อด
กลิ่น)

4. ทฤษฎีการสะสมความผิดพลาดของเซลล์ (Error Theory) ความแก่เกิดจากนิเวศของ
ของเซลล์มีการถ่ายทอด DNA ที่ผิดปกติไปจากเดิมเซลล์ใหม่ที่ได้แตกต่างไปจากเดิมและกลายเป็น
สิ่งแปลกปลอมในร่างกายภูมิคุ้มกันในร่างกายจะต่อต้านเซลล์ใหม่นี้ทำให้เซลล์เสื่อมสลายและทำ
หน้าที่ไม่ได้

กระบวนการชราภาพ

ร่างกายของเราประกอบด้วยเซลล์ต่าง ๆ มากมายนับล้านเซลล์ประกอบขึ้นเป็นเนื้อเยื่อ
และอวัยวะต่าง ๆ เพื่อทำงานตามหน้าที่และสร้างความสมบูรณ์แก่ร่างกาย เมื่อเซลล์ส่วนใดส่วน
หนึ่งเกิดความเสียหายก็จะส่งผลกระทบต่อระบบของร่างกายแทบทั้งหมด ทำให้ร่างกายเสื่อมคล
ไป อายุขัยของสิ่งมีชีวิตมีขีดจำกัดเนื่องมาจากการเสื่อมสภาพของเซลล์ทำให้ร่างกายเสื่อมสภาพใน
การทำงานและตายในที่สุด

สาเหตุของเซลล์เสื่อมสภาพ

1. เซลล์มีการสะสมของเสีย เมื่อเซลล์มีอายุมากขึ้นจะมีการสะสมของเสียมากขึ้น มี
ความเป็นพิษต่อเซลล์เซลล์จึงไม่สามารถอยู่รอดได้

2. ยีนที่มีบทบาทกำหนดการตายตามอายุขัย โดยนักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าตรงส่วนปลาย
โครโมโซมนี้มียีนควบคุมการปรับสภาพของเซลล์ในเซลล์อายุมากเมื่อมีการแบ่งเซลล์ทุกครั้งส่วน
ปลายของโครโมโซมจะหดสั้นลงเรื่อย ๆ ยีนที่ควบคุมเซลล์นี้จึงค่อยๆหายไป ทำให้เซลล์
เสื่อมสภาพลง

3. การสูญเสียหน้าที่ของเซลล์โดยเซลล์ที่อายุมากจะมีการทำหน้าที่ลดลง เช่น
สังเคราะห์โปรตีนลดลง รับสารเข้าสู่เซลล์น้อยลงและทำปฏิกิริยาเคมีน้อยลงจากการที่เอนไซม์
ลดลง

4. เซลล์มีพลังงานน้อยลง เซลล์ที่มีอายุมากจะสร้าง ATP หรือพลังงานได้น้อย การ
ทำงานของเซลล์จึงมีประสิทธิภาพลดลง

5. ปัจจัยภายนอก ได้แก่ อนุมูลอิสระต่าง ๆ สารที่ทำให้เกิดอนุมูลอิสระทำให้เกิดการผ่าเหล่าของ DNA เกิดการเปลี่ยนแปลงของโปรตีนบางชนิด จึงทำให้คุณสมบัติของเซลล์เปลี่ยนไป และไม่สามารถปรับตัวให้อยู่รอดได้

กระบวนการชราภาพ

คนสูงอายุจะมีเอนไซม์ในร่างกายน้อยลงเรื่อย ๆ การดูดซึมอาหารเข้าสู่เซลล์จึงช้า ไม่ทันต่อการปกป้องตัวเอง ทำให้เป็นโรคต่าง ๆ ตามมา นั่นเอง โดยเซลล์ทุกเซลล์จะมีผนังเซลล์เป็นเกราะป้องกันการถูกรุกรานจากสิ่งแวดล้อมภายนอกแต่เมื่อร่างกายรับเอาสิ่งไม่พึงประสงค์เข้าไปบ่อย ๆ ผนังเซลล์จะอ่อนแอลงและถูกทำลายสิ่งทีตามมาก็คือเซลล์จะแปรเปลี่ยนสภาพไปกลายเป็นโรคต่าง ๆ หรืออาจก่อโรคมะเร็งในที่สุด

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเบต้ากลูแคน

2.3.1 ความหมายของเบต้ากลูแคน

อรุณ ชาญชัยเชาว์วิวัฒน์ กล่าวถึง เบต้า กลูแคนว่า บีตากลูแคนจัดเป็นสารประกอบพอลิแซคคาไรด์ (polysaccharide) ที่มีหน่วยย่อยของน้ำตาลดีกลูโคส (D-glucose) เชื่อมต่อกันด้วยพันธะบีตาไกลโคซิดิก (β -glycosidic bonds) ซึ่งเบต้ากลูแคนที่พบในธรรมชาติมีหลายกลุ่มด้วยกัน โดยมีลักษณะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางเคมีและ โครงสร้างสามมิติของบีตากลูแคนชนิดนั้น ๆ โดยทั่วไปบีตากลูแคนพบได้ในรำข้าว สาหร่ายทะเล ผนังเซลล์ของ Fungi และพบในแบคทีเรียบางชนิด ซึ่งปัจจุบันได้มีการสกัดบีตากลูแคนจากสิ่งมีชีวิตหลายชนิดเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ผลิตเป็นอาหารเสริมสุขภาพ เป็นแหล่งไฟเบอร์ ผสมในเครื่องสำอาง และเป็นสารเพิ่มผิวสัมผัส (texturing agents) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเบต้ากลูแคนจากผนังเซลล์ยีสต์มาใช้เป็นสารเพิ่มภูมิคุ้มกันให้กับมนุษย์นั้นมีความสำคัญมากขึ้น เนื่องจากมีโรคที่เกิดขึ้นใหม่อยู่ตลอดเวลาหรือยังคงพบโรคที่มีความรุนแรงรักษาได้ยาก เช่น โรคมะเร็ง โรคเอดส์ โรคไขหวัดนก ซึ่งโรคเหล่านี้มักเกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายที่มีความบกพร่องอยู่ด้วย ดังนั้นการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้กับผู้ที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อหรือผู้ที่มีร่างกายอ่อนแอด้วยอาหารเสริมจึงมีส่วนช่วยรักษาโรคและบรรเทาอาการเจ็บป่วยได้อีกทางหนึ่ง (อรุณ ชาญชัยเชาว์วิวัฒน์, 2553)

Deepak Mudgil ได้ให้ความหมายของเบต้า กลูแคนไว้ว่า เบต้ากลูแคนเป็นใยอาหารที่ละลายน้ำได้ ที่ได้จากข้าวโอ๊ต, ข้าวบาร์เลย์, แบคทีเรีย, ยีสต์, สาหร่ายและเห็ด ซึ่งจากที่ทราบกันอยู่

แล้วผนังเซลล์ของยีสต์ขนมปังคือ *Saccharomyces cerevisiae* พบมากใน เบต้า กลูแคน ที่เป็นโพลีแซคคาไรด์ที่สามารถละลายน้ำได้ โดยประกอบด้วยหน่วยกลูโคสโมโนเมอร์ ซึ่งจากกลูโคสจะถูกเชื่อมโยงผ่านพันธะไกลโคไซด์ิก (glycosidic bonds) ในแบคทีเรียและสาหร่าย ในขณะที่กลูโคสโมโนเมอร์เชื่อมโยง พันธะในยีสต์และเห็ด, ข้าวโอ๊ตและข้าวบาร์เลย์ โมโนเมอร์กลูโคสจะถูกเชื่อมโยงผ่าน β - (1 \rightarrow 4) และ β - (1 \rightarrow 3) การสังเคราะห์ เบต้า กลูแคนในผนังเซลล์จึงเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน เนื่องจากการจำแนกกลูแคนกลุ่มต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก เอนไซม์หลายระดับมีส่วนเกี่ยวข้องในการสังเคราะห์ เบต้า กลูแคน ห่วงโซ่ด้านไกลโคไซด์ิกเชื่อมต่อระหว่างห่วงโซ่กลูแคน เพื่อสร้างเครือข่ายที่แข็งแรง และไม่มี ความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างเศษส่วนที่ไม่ละลายและละลายได้ของ เบต้า กลูแคน อย่างไรก็ตามการละลายของเบต้า กลูแคน นั้นขึ้นอยู่กับโครงสร้างของน้ำ (Deepak Mudgil, 2017)

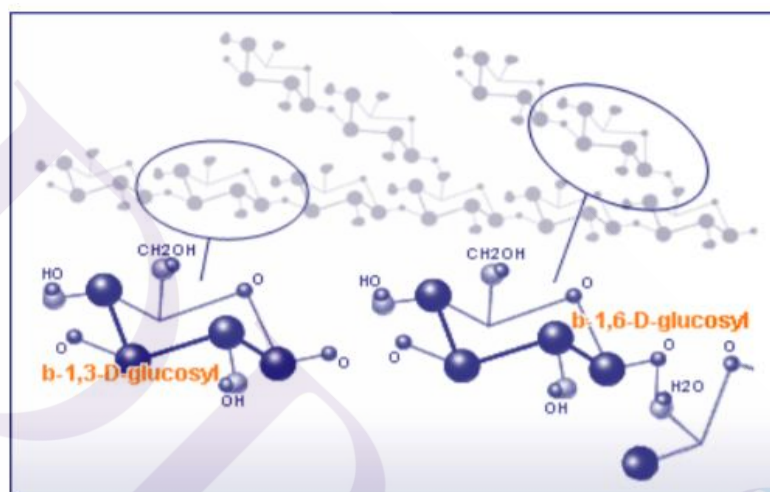
เบต้ากลูแคน เป็นสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต (จำพวก แป้งและน้ำตาล) ซึ่งสามารถกระตุ้นให้เม็ดเลือดขาวแข็งแรง และทำให้เกิดการตายของเซลล์เม็ดเลือดขาวน้อยลง จึงเปรียบเสมือนเป็นการเพิ่มจำนวนของเม็ดเลือดขาวให้แก่ร่างกาย พอเม็ดเลือดขาวแข็งแรง การทำงานของเม็ดเลือดขาวก็จะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และ ทำงานอย่างถูกต้อง รับรู้ถึงเซลล์ที่ผิดปกติ และไม่ผิดปกติ ดังนั้น ทำให้ร่างกายเราแข็งแรง และภูมิคุ้มกันต่อโรคติดเชื้อจากจุลินทรีย์ต่าง ๆ (ไวรัส แบคทีเรีย และ สิ่งแปลกปลอมต่าง ๆ) ก็จะดีขึ้นตามลำดับ ดังนั้นเบต้ากลูแคนจึงเป็นเหมือนการสร้างพลังต้านทานโรคในร่างกายให้มากขึ้น และฟื้นฟูภูมิคุ้มกันที่ผิดปกติ นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติอื่น ๆ ที่สำคัญคือ ลดระดับคอเลสเตอรอลและน้ำตาลในเลือด และด้วยเส้นใยของเบต้ากลูแคน จึงสามารถช่วยในเรื่องของระบบทางเดินอาหารและการขับถ่าย อีกทั้งยังเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) ที่ช่วยชะลอความเสื่อม ของเซลล์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Mitmesser and Combs ได้ให้ความหมายของเบต้ากลูแคนว่า เป็นกลูโคสที่มีการเชื่อมโยงกันด้วย β - (1 \rightarrow 4) และ β - (1 \rightarrow 3) ด้วยพันธะไกลโคไซด์ิก (Mitmesser and Combs, 2017)

2.3.2 ประวัติของเบต้ากลูแคน

โดยปกติแล้วเบต้ากลูแคนเป็นสารที่สามารถพบได้ทั่วไปในสิ่งมีชีวิตหลายชนิด เช่น ยีสต์ ข้าวโอ๊ต ข้าวบาร์เลย์ วานหางจรเข้ และเห็ดบางชนิด ปัจจุบันเบต้ากลูแคน มีการศึกษากันอย่างแพร่หลาย แต่การศึกษาครั้งแรกเริ่มขึ้นในทศวรรษที่ 40 เมื่อ Louis Pillemer ศึกษา Zymosan ซึ่งเตรียมได้จากผนังเซลล์ของยีสต์ที่รู้จักกันทั่วไปว่าเป็นยาที่ออกฤทธิ์กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน แต่

ในขณะนั้นยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่า เป็นโปรตีน ไขมัน น้ำตาลเชิงซ้อน หรือองค์ประกอบใดของ Zymosan ที่สามารถออกฤทธิ์ต่อระบบภูมิคุ้มกันได้ หลังจากนั้นราวทศวรรษที่ 50 Nicholas DiLuzio จากมหาวิทยาลัย Tulane ประเทศสหรัฐอเมริกาได้ทำการวิจัยเพิ่มเติมจนพบว่าสารที่มีผลต่อการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันใน Zymosan ที่จริงแล้ว คือ เบต้ากลูแคน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Beta-1,3-D-glucan ซึ่งเป็นพอลิแซ็กคาไรด์สายยาวของน้ำตาลกลูโคสที่เชื่อมต่อกันด้วย glycoside linkage ตรงโมเลกุลของออกซิเจนที่ตำแหน่ง C1 กับ hydroxyl ที่ตำแหน่ง C3 ของอีกกลุ่มหนึ่งดังแสดงในภาพที่ 2.4



ที่มาของภาพ http://immunocorp.com/beta-glucan/bio_research.cfm

ภาพที่ 2.4 โครงสร้างของเบต้ากลูแคน

นักวิทยาศาสตร์เริ่มศึกษาถึงความสามารถในการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของเบต้ากลูแคนเรื่อยมา จนก้าวเข้าสู่ยุคปี 1980 Joyce K. Czap จากมหาวิทยาลัย Harvard ได้ค้นพบตัวรับที่จำเพาะต่อเบต้ากลูแคนบนผิวเซลล์ของ macrophage โดยตัวรับดังกล่าวเป็นกลุ่มของโปรตีนที่มีขนาดประมาณ 1 ไมครอน ซึ่งจะพบอยู่บนผิวเซลล์ macrophage ตั้งแต่เริ่มสร้างจากไขกระดูกจนตาย โดย Joyce K. Czap อธิบายว่าเมื่อสาย α -Helix ซึ่งเป็นโครงสร้างสามมิติของเบต้ากลูแคนที่ประกอบไปด้วยน้ำตาลประมาณ 7 หน่วยเข้าไปจับที่ตัวรับบนผิวเซลล์ ก็จะไปกระตุ้นเซลล์ macrophage ให้อยู่ในสถานะตื่นตัว เพื่อทำหน้าที่กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันต่อไป แต่ในภาวะปกติแล้วเซลล์ macrophage ส่วนใหญ่มักจะอยู่ในสถานะสงบซึ่งหมายความว่า ระบบภูมิคุ้มกันต่างๆ ของร่างกายจะไม่ทำงานจนกว่าจะตรวจพบสิ่งแปลกปลอมจากภายนอกที่เขาสร้างกาย เช่น แบคทีเรีย

ไวรัส เชื้อรา หรือ สารเคมี แต่หากร่างกายของเราได้รับเบต้ากลูแคนอยู่เป็นประจำแล้ว เบต้ากลูแคนเหล่านี้ก็จะคอยกระตุ้นการทำงานของเซลล์ macrophage ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพอยู่ตลอดเวลา ซึ่งกระบวนการในการกระตุ้นเซลล์ macrophage ของเบต้ากลูแคนนั้นมีอยู่หลายทาง เช่น 1. เพิ่มประสิทธิภาพในการทำลายและตรวจจับสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกายของเซลล์ macrophage 2. ควบคุมการผลิต cytokines เช่น interleukins เพื่อกระตุ้นการสื่อสารระหว่างเซลล์ต่าง ๆ ในระบบภูมิคุ้มกัน 3. กระตุ้นการผลิต colony-stimulating factors เพื่อเพิ่มปริมาณการสร้างและการเจริญเติบโตของเม็ดเลือดขาว เช่น neutrophils และ eosinophils จากไขกระดูกซึ่งกระบวนการเหล่านี้เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่เซลล์ macrophage ในการกำจัดสิ่งแปลกปลอมที่จะเข้ามาสู่ร่างกายนั่นเองนอกจากนี้เบต้ากลูแคนยังสามารถนำมาใช้ในการรักษาโรคมะเร็งได้อีกด้วย

จากการศึกษาของ Peter W. Mansell ในคนไข้ที่เป็นมะเร็งผิวหนัง 9 ราย พบว่า ขนาดของเซลล์มะเร็งที่ผิวหนังของคนไข้ลดลงเมื่อได้รับการฉีดเบต้ากลูแคนเข้าไป ร่วมกับผลการทดลองจากการฉายรังสีในระดับที่เป็นอันตรายให้แก่หนูที่ได้รับเบต้ากลูแคนเป็นประจำ พบว่า 70% ของหนูทั้งหมดที่ทำการทดลองไม่ได้รับอันตรายจากผลของรังสีซึ่งข้อมูลเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระของเบต้ากลูแคนได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามในปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีถึงผลของเบต้ากลูแคนที่มีต่อการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันผ่านทางเซลล์ macrophage อย่างไรก็ตามกลไกการลำเลียงเบต้ากลูแคนเข้าสู่ร่างกายยังไม่เป็นที่ทราบชัดเจน โดยสันนิษฐานว่าการลำเลียงดังกล่าวนี้น่าจะเกิดขึ้นที่ micro fold ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเซลล์เนื้อเยื่อผิวหนัง ที่ดัดแปลงไปทำหน้าที่พิเศษที่เรียกว่า M-cell โดยเซลล์เหล่านี้จะพบอยู่ภายใน Peyer's patches ของต่อมน้ำเหลืองตามทางเดินอาหาร หลังจากที่เบต้ากลูแคนถูกนำเข้าสู่ M-cell แล้ว M-cell ก็จะส่งต่อเบต้ากลูแคนให้กับเซลล์ macrophage อีกที เบต้ากลูแคนนอกจากจะใช้ทำเป็นอาหารเสริมสุขภาพแล้วยังมีการนำไปใช้ในส่วนผสมในเครื่องสำอางจำพวกครีมกันแดดได้อีกด้วย โดยเชื่อว่าเบต้า กลูแคนที่ใส่ในครีมกันแดดสามารถกระตุ้นให้แผลหายเร็วขึ้น โดยจะไปเพิ่มประสิทธิภาพในการสร้าง collagen ของเซลล์ผิวหนัง ลดการเกิดอนุมูลอิสระ และกระตุ้นการทำงานของเซลล์ Langerhans ซึ่งเป็นเซลล์ที่มีหน้าที่นำเสนอสิ่งแปลกปลอมให้แก่เซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันคล้ายๆกับเซลล์ macrophage โดยกระบวนการเหล่านี้จะมีผลทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง สดใส ลดริ้วรอยและชะลอความแก่ของเซลล์ผิวหนังให้ช้าลง

อย่างไรก็ตามแม้ว่าเบต้ากลูแคนจะมีประโยชน์มากมายเพียงใด แต่หากได้รับเพียงอย่างเดียวก็ไม่สามารถที่จะทำให้เรามีสุขภาพที่แข็งแรงสมบูรณ์ได้ดังนั้นเพื่อการมีสุขภาพที่ดีเราจึงควรบริโภคสารอาหารให้ครบทั้งห้าหมู่อย่างสม่ำเสมอ รวมไปถึงการออกกำลังกายและการพักผ่อนอย่างเพียงพอ จะทำให้เรามีสุขภาพที่แข็งแรงไม่เจ็บป่วยง่ายสมดังคำของ ฮิปโปเครติส (Hippocrates) บิดาแห่งการแพทย์ได้กล่าวเมื่อ 400 ปีก่อนคริสตกาลว่า " Let food be your medicine and medicine be your food" คือ “จงใช้อาหารเป็นยาเพื่อป้องกันรักษาความเจ็บป่วย” ในภาษาไทยนั่นเอง (พรพจน์ ศรีสุขชยะกุล, 2561)

ประวัติงานวิจัยเบต้ากลูแคน

การเริ่มต้นของงานวิจัยเบต้ากลูแคน

ประวัติการวิจัยของเบต้า กลูแคน เริ่มต้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1940 (พ.ศ.2483) โดยถูกนักวิทยาศาสตร์พัฒนาจากผนังเซลล์ของยีสต์ เพื่อมาใช้กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของมนุษย์ในการต่อสู้กับโรคร้ายต่าง ๆ ในสมัยนั้น เช่น โรคมะเร็งและผู้ป่วยที่ต้องรับการรักษาด้วยวิธีฉายแสง โรคติดเชื้อต่าง ๆ ผลจากการผ่าตัด และแผลฝีหนอง ต่าง ๆ โดยที่เรื่องราวการวิจัยนี้เกิดขึ้นจากนักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศส ชื่อ ดร. หลุยส์ พิวิลีเมอ (Louis Pillemer, Ph.D.) และทีมงาน ได้ศึกษาตัวยาผสม (Crude Mixture) ที่สกัดมาจากผนังเซลล์ของยีสต์ ซึ่งมีส่วนประกอบประเภท โปรตีนไขมัน และแป้ง โดยเรียกตัวยาผสมนี้ว่า ไซโมซาน (Zyosan) และได้รายงานสรรพคุณไว้ว่าเป็นตัวยาที่สามารถเพิ่มอำนาจภูมิคุ้มกันของร่างกายอย่างไม่จำเพาะเจาะจง นั่นคือ ต่อต้านเชื้อจุลินทรีย์และสิ่งแปลกปลอมทุกชนิดไม่เลือกหน้า ไม่ว่าจะเป็ไวรัส แบคทีเรีย เชื้อราและมะเร็ง แต่ในขณะนั้น ดร. หลุยส์ พิวิลีเมอ (Louis Pillemer, Ph.D.) ไม่ทราบว่าส่วนใดของยา Zyosan ที่ทำให้เกิดคุณสมบัติดังกล่าว และต่อมา ยา Zyosan นี้ได้ถูกนำมาใช้เป็นยาอย่างแพร่หลายทั่วยุโรป ซึ่งตอนนั้นตัวยา Zyosan มีราคาแพงมาก และยังมีผลข้างเคียงมาก เนื่องจากยังไม่บริสุทธิ์เพียงพอ พบว่ามีโปรตีนจากยีสต์ที่ปนเปื้อนมาด้วยก่อให้เกิด อาการแพ้ (Allergy) จนคนใช้ส่วนใหญ่ทนยาไม่ได้

การค้นพบเบต้ากลูแคนบริสุทธิ์

ในปี ค.ศ. 1960 (พ.ศ. 2503) ดร.นิ โคลัส ดีลลูซิโอ (Nicholas Di-Luzio, Ph.D) จากมหาวิทยาลัยทูเลน (Tulane University) ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ทำการวิจัยขยายผลจนพบว่าสารซึ่งมีคุณสมบัติกระตุ้นภูมิคุ้มกันให้เข้มแข็งที่อยู่ในยา Zyosan นั่นก็คือ เบต้า 1,3 ดี กลูแคน (Beta 1,3 D Glucan) ซึ่งเป็นน้ำตาลกลูโคสเชิงเดี่ยว มีโมเลกุลเป็นรูป วงแหวนมาต่อกันเป็นเส้นตรงยาว เรียกว่า กลูแคน (Glucan) จากการค้นพบนี้ทำให้นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบข้อมูลการทำงานที่

แท้จริงของเบต้ากลูแคน ว่ามีความสามารถไปจับกับเซลล์เม็ดเลือดขาว เพื่อไปกระตุ้นให้เม็ดเลือดขาวแข็งแรงและทำงานได้ดีขึ้น จึงทำให้ระบบภูมิคุ้มกันเราแข็งแรงขึ้น และ เบต้ากลูแคนที่ ดร. ไดลูซิโอ ค้นพบนั้น ไม่มีผลทางด้านลบ เหมือนกับการใช้ยา Zymosan กล่าวคือ การใช้ยาเบต้ากลูแคนนั้น ไม่พบว่าผู้ใช้มีอาการข้างเคียงเลย ยกเว้นยังมีราคาแพงมาก ทำให้เหมาะสำหรับซื้อไปใช้ทำงานวิจัยเพียงอย่างเดียวเท่านั้น (Di-Luzio, 1960)

เบต้ากลูแคนกับการรักษามะเร็ง

บทบาทของเบต้ากลูแคนได้จุดกระแสความมีประสิทธิภาพทางยาขึ้นในปี ค.ศ. 1975 (พ.ศ. 2518) โดยนายแพทย์ ปีเตอร์ แมนเซล (Peter W Mansell, MD.) ได้เขียนผลการศึกษาลงในวารสารสถาบัน มะเร็งแห่งชาติสหรัฐอเมริกา โดยอธิบายถึงการฉีด Beta 1,3 D Glucan เข้าไปในก้อนเนื้ออกมะเร็งผิวหนัง (Melanoma) ของคนไข้ 9 คน พบว่า ขนาดของมะเร็งหดเล็กลงอย่างรวดเร็วภายในเวลา 5 วันและถ้าเป็น ก้อนเล็ก ๆ จะหายไปอย่างสมบูรณ์ หลังจากนายแพทย์แมนเซลได้ประกาศความสำเร็จของการใช้ เบต้ากลูแคน ชนิด 1,3 ดี กลูแคน (Beta 1,3 D Glucan) รักษา มะเร็งผิวหนัง นักวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ พากันตื่นตัว มหาวิทยาลัยที่มีชื่อเสียง หลายแห่งได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อความคืบหน้า เพราะมันเป็นรายงานจาก สถาบันมะเร็งแห่งชาติของอเมริกา (National Cancer Institute, NCI) ซึ่งเชื่อถือได้ แต่ในเวลานั้นยังเป็นการใช้งานในลักษณะของโครงการวิจัยมากกว่าการนำไปใช้ทางธุรกิจ เพราะการสกัดเอาเบต้ากลูแคนออกมาในขณะนั้นยังทำได้ยาก และต้องใช้เครื่องมือซึ่งมีแรงกดสูง เพื่อให้ผนังเซลล์ยีสต์แตกราคาจึงแพงมากเกินไป ประกอบกับชนิดของมะเร็งที่รักษาก็คิดว่ายังเป็นเพียงมะเร็งผิวหนัง เท่านั้น

การค้นพบการทำงานของตัวรับเบต้ากลูแคนในเซลล์เม็ดเลือดขาว

ในทศวรรษ 1980 (พ.ศ. 2523) เป็นต้นมา มีงานวิจัยสำคัญที่ควรนำมากล่าวถึง การศึกษาของมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด (Harvard University) ที่นำโดย ดร. จอยซ์ ซอพ (Joyce K Czop, Ph.D) และคณะได้รับรายงานถึงการค้นพบตำแหน่งบนผิวของเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดขาวขนาดใหญ่ (Macrophage) ซึ่งจะจับกับ เบต้ากลูแคน ได้อย่างแม่นยำ และเฉพาะเจาะจงเปรียบเหมือนลูกกุญแจเข้าได้ อย่างพอดี ตำแหน่งดังกล่าวเป็นกลุ่มของ โมเลกุล โปรตีนที่สร้างพื้นที่บนผิวของเม็ดเลือดขาวขนาดใหญ่ ชื่อแมคโครเฟจ Macrophage พื้นที่ดังกล่าวมีรูปร่างขนาด 1-2 ไมครอน โดยมีความเหมาะสม พอดีพอดี กับเบต้ากลูแคนเท่านั้น ซึ่งเรียกว่า “ตัวรับที่เฉพาะ” (Specific Receptor) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ Dentin-1 (เดนตินหนึ่ง) (Czop et al., 1980)

เบต้ากลูแคนกับการช่วยผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยวิธีฉายแสง

ยุคกลางทศวรรษ 1980 (พ.ศ. 2523) กลุ่มนักวิจัยจาก มหาวิทยาลัยทูเลน (Tulane University of Medicine) ได้มีการรายงานว่ามีสารเบต้ากลูแคนโดยตรงเข้าไปที่แผลที่ผ่าตัดรักษามะเร็งเต้านม (และยังถูกรักษาด้วยวิธีการฉายแสงด้วย) ผลที่ได้คือ แผลที่ผ่าตัดได้หายสนิทนอกไปจากนี้ในปี ค.ศ. 1985 (พ.ศ. 2528) กลุ่มนักวิจัยจาก สถาบันวิจัยรังสีวิทยาของหน่วยทหารของอเมริกา (U.S. Armed Forces Radiobiology Research Institutes) ได้ทำการวิจัยเรื่องเบต้ากลูแคนสามารถป้องกันการรับรังสีได้ โดยทดลองกับหนูที่ถูกให้รังสีขั้นรุนแรง โดยหนูทุกตัวจะได้รับสารเบต้ากลูแคนทางการกิน 70% ของหนูที่ได้รับเบต้ากลูแคนสามารถมีชีวิตอยู่รอดและฟื้นจากความเสียหายของเซลล์หลังจากรับรังสีขั้นรุนแรงมา จากการทดลองนี้ ทีมนักวิจัยได้แนะนำว่า สารสกัดเบต้ากลูแคนเป็นสารสกัดที่มีประสิทธิภาพสูงในการช่วยให้ร่างกายฟื้นฟูระบบภูมิคุ้มกัน และ ปกป้องจากการติดเชื้อต่าง ๆ หลังจากรักษาด้วยวิธี เคมีบำบัด หรือ ฉายแสง สำหรับผู้ป่วยมะเร็ง อีกทั้งยังแนะนำว่าสารเบต้ากลูแคนนั้นทำงานเปรียบเสมือน สารต้านอนุมูลอิสระที่จะช่วยปกป้องเซลล์เม็ดเลือดขาวแมคโครฟาจ จากการทำลายโดย การฉายแสง สารพิษต่าง ๆ โลหะหนักต่าง ๆ และ อนุมูลอิสระ

เบต้ากลูแคนช่วยต่อสู้กับ โรคติดเชื้อต่าง ๆ และลดการใช้ยาแก้อักเสบ

จากงานวิจัยที่ทดลองในสัตว์ แสดงให้เห็นว่า สารเบต้ากลูแคนนั้นสามารถลดปริมาณการใช้ยาแก้อักเสบจากแผลผ่าตัดและการติดเชื้อต่าง ๆ ได้ โดยการทดลองใช้ในหนูพบว่า หนูที่มีเชื้อหนองท้องอักเสบที่ได้รับการรักษาด้วยเบต้ากลูแคนควบคู่กับการใช้ยาแก้อักเสบจะเพิ่มการมีชีวิตรอดอีก 56 % ในปี ค.ศ. 1987 (พ.ศ. 2530) นายแพทย์ วิลเลียม บราวน์เดอร์ (William Browder, M.D.) จากมหาวิทยาลัยทูเลนได้ทำการศึกษากับคนไข้จำนวน 21 ราย ที่มีแผลจากการผ่าตัด โดยคนไข้ทั้งหมดนี้ได้รับสารเบต้ากลูแคนด้วยการฉีดทุกวันเป็นเวลา 1 สัปดาห์ นายแพทย์ บราวน์เดอร์ พบว่า การติดเชื้อของผู้ป่วยกลุ่มนี้ลดลงอย่างมาก ซึ่งมีเพียง 9.5 % ที่มีผลของการติดเชื้อ และถ้าเปรียบเทียบกับผู้ป่วยที่ไม่ได้รับสารเบต้ากลูแคนจะมีประมาณ 49% ที่ติดเชื้อ (Browder, 1980)

ถึงแม้ว่าการทดสอบเบต้ากลูแคนในยุคแรกๆ จะใช้วิธีการฉีดเป็นส่วนมาก ในปี ค.ศ. 1989 (พ.ศ. 2532) ดร. ฟิล วายด์ จากวิทยาลัยการแพทย์เบเยอร์ (Bayer College of Medicine) ยืนยันว่าการให้สารเบต้ากลูแคนกับผู้ป่วยโดยการกินนั้นมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกับการให้เบต้ากลูแคนด้วยวิธีการฉีด งานวิจัยนี้เรียกได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นในการผลิตเบต้ากลูแคนมาเป็นผลิตภัณฑ์เสริม

อาหาร โดยในเวลาต่อมาก็มีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเบต้ากลูแคนเกิดขึ้นเพื่อจำหน่ายให้ผู้บริโภคในประเทศอเมริกา

นายแพทย์ โดนัลด์ แครร์โรว์ (Donald Carrow, M.D.) ได้ทำการทดสอบกับคนไข้ที่รับการฉายแสงเพื่อรักษามะเร็งเต้านม ซึ่งการทดสอบนี้สามารถถือได้ว่าเป็น Clinical Tests นายแพทย์แครร์โรว์ได้ทำการทดลองกับคนไข้ในหลายกรณี เช่น มะเร็ง แผลเรื้อรัง การบำรุงสุขภาพ (Carrow, 1989)

นายแพทย์ แครร์โรว์ได้ฉีด สารเบต้ากลูแคน ปริมาณ 10 มิลลิกรัม เข้าไปในผู้ป่วยที่เป็นมะเร็งผิวหนัง ในระยะเวลา 3 เดือน เนื่องจากที่คิดว่าจะเป็นมะเร็งผิวหนังนั้นหายไป และยังมีผู้ป่วยจำนวน 5 รายที่ รักษา มะเร็งเต้านมด้วยการฉายรังสีที่ได้รับสารเบต้ากลูแคน ปริมาณ 7.5 มิลลิกรัม ทุกวัน ผลปรากฏว่า ผู้ป่วยทั้งหมดไม่มีการแพ้ หรือ อาการข้างเคียงทางผิวหนังเลย และนอกจากนี้ นายแพทย์แครร์โรว์ยังได้ทดลองให้สารเบต้ากลูแคนกับผู้ป่วยที่มีเนื้องอกที่คิดว่าจะเป็นมะเร็ง เป็นระยะเวลา 2 เดือน ผลปรากฏว่าเนื้องอกนั้นหายไป จากการทดสอบนี้ ดร.แครร์โรว์สรุปได้ว่า สารเบต้ากลูแคนนั้นเป็นสารสกัดธรรมชาติที่สามารถกระตุ้นการทำงานของเซลล์เม็ดเลือดขาว แมคโครฟาจ ให้กลับมาทำงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การรักษาโรคที่คิดเชื้อจากเชื้อรา

จากงานวิจัยที่ผ่านมาเป็นที่รู้กันคืออยู่แล้วว่า เบต้ากลูแคนนั้นสามารถช่วยในการรักษาผู้ป่วยจากการติดเชื้อได้เป็นอย่างดี นักวิทยาศาสตร์ที่ University of Sao Paulo ประเทศบราซิล ได้ทดสอบความสามารถเพิ่มเติมของเบต้ากลูแคนในการช่วยเสริมภูมิคุ้มกันเพื่อต่อต้านการติดเชื้อทางผิวหนังจากเชื้อรา การทดลองนี้ได้ทำการทดสอบผู้ป่วยที่เป็นโรคติดเชื้อทางผิวหนังจากเชื้อรา จำนวน 9 ราย โดยได้มีการฉีดเบต้ากลูแคนให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้ ทุกสัปดาห์เป็นเวลา 1 เดือน และหลังจากนั้น ฉีดให้ทุกเดือนเป็นเวลา 11 เดือน โดยการทดสอบนี้และทานยาที่ใช้รักษาโรคติดเชื้อจากเชื้อราควบคู่ไปด้วย โดยทศวรรษ 1980 (พ.ศ. 2523) เป็นต้น

การวิจัยเบต้ากลูแคนในปัจจุบัน

ปัจจุบัน มีหน่วยงานวิจัยต่าง ๆ ทั่วโลก โดยเฉพาะจาก มหาวิทยาลัยทางการแพทย์ชั้นนำของโลกหลายสิบแห่ง สนับสนุนสมรรถภาพของ เบต้ากลูแคน เช่น มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด มหาวิทยาลัยทูเลน มหาวิทยาลัยดัก มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย มหาวิทยาลัยหลุยส์วิลล์ มหาวิทยาลัยวอชิงตัน ฯลฯ พร้อมทั้งยังมีเอกสารทางวิชาการมากกว่า 1,000 รายงาน มีผลการศึกษาค้นคว้า ซึ่งรับรองคุณภาพของเบต้ากลูแคน ว่าช่วยภูมิคุ้มกันทั้งสิ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งชนิด เบต้า 1,3 ดี กลู

แคน (Beta 1,3 D Glucan) ที่สำคัญ รายงานจาก BetaGlucan Research Organization (องค์กรวิจัยเบต้ากลูแคน) ได้สรุปออกมาอย่างชัดเจนว่า More is not always better ซึ่งหมายถึง การทานเบต้ากลูแคนในปริมาณมากไม่ได้หมายความว่า จะส่งผลดีต่อร่างกายกว่าการทานในปริมาณที่น้อยกว่า แต่สิ่งที่สำคัญนั้นคือ คุณภาพของเบต้ากลูแคนที่ท่านเข้าไป และ สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ขนาดของอนุภาคเบต้ากลูแคนที่ท่านเข้าไป หรือ อาจจะพูดได้ว่า Size Does matter กล่าวคือ ขนาดของอนุภาคเบต้ากลูแคนที่ท่านเข้าไปมีผลต่อประสิทธิภาพของระบบภูมิคุ้มกันมากกว่า ปริมาณที่ท่านเข้าไป โดยผลของการวิจัยนี้ยังระบุว่า ขนาดของอนุภาคเบต้ากลูแคนที่ท่านเข้าไปนั้นควรอยู่ที่ประมาณ 1-2 ไมครอน เพื่อที่จะให้เซลล์เม็ดเลือดขาวสามารถดูดซึมเข้าไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเมื่อทานเข้าไป อนุภาคของเบต้ากลูแคนจะไม่สามารถกลับมารวมตัวกันเป็นอนุภาคที่ใหญ่ขึ้นไปอีก และไม่สามารถถูกเม็ดเลือดขาวดูดกลืนไปใช้ประโยชน์ได้ และท้ายที่สุดจะถูกขับเป็นของเสียออกจากร่างกาย (องค์กรเบต้ากลูแคนแห่งประเทศไทย)

2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริม

วิธีการใช้ เบต้ากลูแคน Beta1,3D Glucan โดยการรับประทานเบต้ากลูแคน มีข้อควรปฏิบัติ 2 ประการคือ

1. ทานตอนท้องว่าง (แนะนำทานเช้าหลังตื่นนอน หรือหลังมื้ออาหาร 3 ชั่วโมง)
2. ทานพร้อมกับวิตามินซี (1 แคปซูล/วิตามินซี 250 มิลลิกรัม) หลังจากนั้นควรรอ 30

นาที จึงรับประทานอาหารได้

การศึกษาได้แบ่งปริมาณ และช่วงการทานเบต้ากลูแคน ไว้ดังนี้

(น้ำหนัก 40-70 กิโลกรัม)

1. คนปกติ สำหรับป้องกัน บำรุงร่างกาย ใน 30 วันแรก ทานวันละ 1 แคปซูล หลังจากนั้นทานสัปดาห์ละ 1-2 แคปซูล
2. คนที่เป็นภูมิแพ้ ไซนัส ทานวันละ 1 แคปซูล ทานวันละ 1 เม็ดจนอาการทุเลาลงค่อยปรับลดยาแก้แพ้แผนปัจจุบันลงจนหมด (อาจใช้เวลานาน 1-3 เดือน) หลังจากนั้นจึงลดเบต้ากลูแคนลงเหลือ 1-2 แคปซูลต่อสัปดาห์ หรืออาจทานวันละเม็ดต่อไปก็ได้เช่นกัน
3. คนที่เป็นโรคมะเร็งต่อต้านตัวเอง เอสแอลอี สะเก็ดเงิน ใช้วิธีการทานเหมือนคนที่เป็นภูมิแพ้ แต่ใช้เวลานานกว่าจึงจะดีขึ้น

4. คนที่กำลังทำเคมีบำบัดหรือลดโอกาสการเป็นมะเร็งอีก สำหรับคนที่เคยเป็นมะเร็งแล้ว ให้ทานทุกวันในปริมาณ 25 มิลลิกรัม x น้ำหนักตัว ต่อวัน

5. คนที่กำลังฉายแสง หรือกำลังรักษามะเร็ง ให้ทานทุกวันในปริมาณ 40 มิลลิกรัม x น้ำหนักตัว ต่อวัน

จากการศึกษานี้และข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษา เช่น ประสิทธิภาพของเบต้ากลูแคนจากการรับประทาน และความยาวนานของการทำงานในด้านต่าง ๆ จึงสามารถสรุปปริมาณการใช้ Beta-1,3 D Glucan เป็นตารางการใช้ง่ายๆสำหรับการใช้งานกรณีต่าง ๆ ดังนี้

เบต้ากลูแคน บำรุงร่างกาย

ต้องการใช้ betaglucan สำหรับการสร้างสมดุลปกติ (สมดุล Th1) และรักษาสมดุลนี้ให้คงอยู่ตลอดไป เพื่อเป็นเกราะป้องกันร่างกายและสุขภาพอันมีค่าของเรา โดยใช้เบต้ากลูแคนในปริมาณเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และการบริโภคเบต้ากลูแคนนี้จะไม่ทำให้เรามีความรู้สึกที่เปลี่ยนไปจากเดิม เหมือนผลิตภัณฑ์เสริมอาหารประเภทอื่น ๆ แต่หากลองสังเกตดูจะพบว่า อาการเจ็บป่วยต่าง ๆ ที่เคยเกิดกับเราในแต่ละปี เช่น เป็นหวัดจะลดความถี่ลงหรือไม่ก็อาจจะไม่เกิดขึ้นเลยก็ได้ เป็นเกราะป้องกันที่มองไม่เห็นของเราจริง ๆ นอกจากนี้ยังมีหลักฐานว่าเบต้ากลูแคนสามารถป้องกันการเกิดมะเร็งหลายชนิดอีกด้วย ดังในสุภายิตที่กล่าวกันทั่วโลกว่า “กันไว้ดีกว่าแก้”

เบต้ากลูแคน Beta1,3D Glucan ยังสามารถใช้กับเด็ก ๆ หรือคนชราได้ เพื่อเสริมภูมิคุ้มกันในเด็กที่ไม่ค่อยแข็งแรง ใช้ปริมาณตามตารางในช่อง S โดยแกะแคปซูลออกมาผสมกับอาหารเหลว เครื่องดื่ม ฯลฯ เพียงสัปดาห์ละครั้ง จะช่วยให้ผู้ใช้มีภูมิต้านทานโรคที่ถูกต้องและแข็งแรงยิ่งขึ้น เมื่อไม่นานมานี้บริษัท Mead Johnson ได้ใช้เบต้ากลูแคน เพื่อเสริมภูมิคุ้มกันในเด็กและทารก โดยผสมลงในนมผง Enfagrow รุ่น Premium 3 ที่จำหน่ายไปทั่วโลกรวมทั้งในประเทศไทย เป็นการแสดงถึงความปลอดภัยในการบริโภค เบต้ากลูแคน ในเด็กและทารก และความเชื่อมั่นในประสิทธิภาพด้านการเสริมภูมิคุ้มกันให้กับร่างกาย ดังนั้นเราทั้งหลายรวมทั้งคนในครอบครัวอันเป็นที่รักยิ่ง จึงควรมาเสริมภูมิคุ้มกันที่ดีกันเถิด สร้างเกราะคุ้มกันที่มองไม่เห็นให้แก่ร่างกาย

เบต้ากลูแคน ช่วงรับเคมีบำบัด

สารเคมีที่ใช้บำบัดอาจจะส่งผลข้างเคียงต่าง ๆ ต่อร่างกาย เช่น การมีปริมาณเม็ดเลือดขาวต่ำ มีแผลภายในปาก ปลายมือปลายเท้าชา ฯลฯ อาการเหล่านี้จะแย่งเรื้อย ๆ โดยเฉพาะในรอบหลัง ๆ ของการทาเคมีบำบัด เนื่องจากผลข้างเคียงที่สะสมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ส่งผลให้สภาพร่างกายแย่

ลง ให้รับประทานเบต้ากลูแคน วันละครั้งตามแต่ความรุนแรงของผลข้างเคียงในช่วงรับเคมีบำบัด เนื่องจากเบต้ากลูแคนมีคุณสมบัติในการช่วยฟื้นตัวของไขกระดูกและอวัยวะต่าง ๆ จึงสามารถลดผลข้างเคียงเหล่านี้ได้เป็นอย่างดี

เบต้ากลูแคน ช่วงรับรังสีบำบัด

เบต้ากลูแคน เป็นสารที่มีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระต่าง ๆ และพบว่าสามารถช่วยผู้ป่วยที่อยู่ในระหว่างรังสีบำบัดได้ นอกจากนี้ยังช่วยในการฟื้นตัวของไขกระดูกและอวัยวะอื่น ๆ ที่ถูกรังสีอีกด้วย ในช่วงรังสีบำบัด ทุกวันตลอดช่วงการรักษา แม้ว่าจะอยู่ในช่วงพักก็ตาม หลังจากการฉายรังสีสิ้นสุดแล้ว การรับประทานต่อเนื่องเพื่อเป็นการป้องกันในระยะยาว

เบต้ากลูแคนต่อขนาดของมะเร็ง

ในระหว่างที่อยู่ในช่วงรอวินิจฉัย เช่น อีก 3-6 เดือนมาวัดขนาดใหม่ จากคุณสมบัติกระตุ้นกระบวนการกินสิ่งแปลกปลอมโดยเม็ดเลือดขาวของเบต้ากลูแคน ซึ่งจะสามารถยับยั้งเซลล์มะเร็งหลายชนิดได้ดี แต่คุณสมบัตินี้จะลดลงค่อนข้างเร็ว คือลดต่ำกว่า 60% หลังจากไม่ได้กินเพียง 2 วันเท่านั้น จึงต้องกระตุ้นให้มีประสิทธิภาพสูงสุดก็คือ ใช้ปริมาณในตารางช่อง L ทุกวัน ดังนั้นเพื่อให้เม็ดเลือดขาวมีประสิทธิภาพในการกินสิ่งแปลกปลอมที่สูงอยู่ตลอดเวลา ในช่วงระหว่างการรอตรวจในรอบต่อไปนี้สามารถรับประทานในปริมาณตามตารางในช่อง M หรือ L อาจจะช่วยให้ร่างกายของท่านตอบสนองกับก้อนเนื้อนี้ได้ดีขึ้น และอาจช่วยลดขนาดหรืออาจจะทำให้หายไปได้อย่างไรก็ตามผลที่ได้อาจจะต่างกันตามการตอบสนองของเซลล์มะเร็งแต่ละชนิด (ซึ่งพบแล้วรวม 3,000 ชนิด)

ตารางปริมาณเบต้ากลูแคนในสภาวะต่างๆสำหรับร่างกายในน้ำหนักต่างๆ			
น้ำหนักของร่างกาย	S	M	L
10 กิโลกรัม	¼ แคปซูล	¼ แคปซูล	1 แคปซูล
20 กิโลกรัม	¼ แคปซูล	1 แคปซูล	2 แคปซูล
30 กิโลกรัม	¼ แคปซูล	1 แคปซูล	2½ แคปซูล
40 กิโลกรัม	1 แคปซูล	2 แคปซูล	3 แคปซูล
50 กิโลกรัม	1 แคปซูล	2 แคปซูล	4 แคปซูล
60 กิโลกรัม	1 แคปซูล	2 แคปซูล	5 แคปซูล
70 กิโลกรัม	1-2 แคปซูล	3 แคปซูล	5-6 แคปซูล
80 กิโลกรัม	1-2 แคปซูล	3 แคปซูล	6-7 แคปซูล
90 กิโลกรัม	2 แคปซูล	3 แคปซูล	7-8 แคปซูล
100 กิโลกรัม	2 แคปซูล	4 แคปซูล	8-9 แคปซูล

ภาพที่ 2.5 การคำนวณการกินเบต้ากลูแคนโดยการคำนวณโดยน้ำหนัก

หมายเหตุ

1. ในกรณีที่ต้องรับประทานเบต้ากลูแคนจำนวนมาก สามารถแบ่งรับประทานได้ 2-3 ครั้งในแต่ละวันตามแต่จะสะดวก แต่ควรอยู่ในช่วงท้องว่าง เพื่อการดูดซึมของเบต้ากลูแคนอย่างเต็มที่ ดังนั้นจึงควรรับประทานในตอนเช้าทันทีที่ตื่นนอน หรือหลังจากมื้ออาหารไม่ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง และหลังจากรับประทานเบต้ากลูแคนไปแล้ว ควรรอไม่ต่ำกว่า 30 นาทีก่อนที่จะรับประทานอาหาร

2. การรับประทานเบต้ากลูแคน ต้องรับประทานร่วมกับวิตามินซีเสมอ ในอัตราส่วนเบต้ากลูแคน: วิตามินซี = 1 : 0.5-1 หมายความว่า ใน 1000 มก. ของเบต้ากลูแคนที่บริโภค ควรบริโภค วิตามินซีพร้อมกันไปด้วยจำนวน 500 – 1000 มก. ขอแนะนำวิตามินจากองค์เภสัชกรรมไทย (GPO) ซึ่งมีราคาถูกและมีประสิทธิภาพไม่ต่างจากยี่ห้ออื่น ๆ จากการศึกษาของสถาบัน Linus Pauling สหรัฐอเมริกา ที่มีชื่อเสียงในการศึกษาด้านวิตามินซี สรุปว่า วิตามินซีในรูปแบบไหน ๆ ก็ให้ผลประโยชน์ที่ไม่แตกต่างกัน

3. ในกรณีของการใช้เบต้ากลูแคนกับเด็ก ผู้สูงอายุ หรือผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการกลืนแคปซูล ให้ทานเบต้ากลูแคนในแคปซูลออกมา และผสมกับน้ำเปล่าหรือน้ำผลไม้เพื่อให้ดื่มง่าย แต่ไม่ควร

ผสมกับนมหรือน้ำนมถั่วเหลือง เพราะอาจจะไปขัดขวางการดูดซึมของเบต้ากลูแคนได้ ในกรณีเด็กที่มีน้ำหนักตัวน้อย ก็ให้แบ่งเบต้ากลูแคนออกเป็นส่วนตามที่บ่งชี้ในตาราง (หรือตามการคำนวณ) เก็บส่วนที่เหลือในกล่องสะอาดและเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นจนกว่าจะใช้ต่อไป

เม็ดเลือดขาวแบ่งออกเป็นทั้งหมด 5 ชนิดได้แก่

1. เม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิล (Neutrophil) เป็นชนิดของเม็ดเลือดขาวที่มีมากที่สุดในร่างกาย ทำหน้าที่ในการป้องกันการติดเชื้อ ไวรัส แบคทีเรีย เชื้อรา พืชจากสารต่าง ๆ หรือแม้แต่ต่อสู้กับเซลล์มะเร็ง

2. เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ (Lymphocyte) เป็นเม็ดเลือดขาวที่ผลิตจากไขกระดูก เม็ดเลือดขาวชนิดนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิดย่อย ๆ คือ บีเซลล์ (B-Cell) และทีเซลล์ (T-Cell) เมื่อเม็ดเลือดขาวถูกผลิตออกมาแล้ว 25% ที่เป็นบีเซลล์จะยังอยู่ในไขกระดูก ส่วนเม็ดเลือดขาว 75% จะเข้าสู่ระบบน้ำเหลืองและเลือด จากนั้นก็จะพัฒนาเป็นทีเซลล์ต่อไป โดยเม็ดเลือดขาวชนิดนี้จะทำหน้าที่ในการต่อสู้กับการติดเชื้อ และป้องกันการติดเชื้อในครั้งต่อไป

3. เม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิล (Eosinophil) เป็นเม็ดเลือดขาวชนิดที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อต่อสู้และป้องกันการติดเชื้อแบคทีเรีย ปรสิต และทำหน้าที่ควบคุมอาการอักเสบที่ทำให้เกิดอาการแพ้และโรคหอบหืด

4. เม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์ (Monocyte) เป็นเม็ดเลือดขาวชนิดที่ทำหน้าที่กำจัดจุลินทรีย์ สิ่งแปลกปลอม และเซลล์ที่ตายแล้ว

5. เม็ดเลือดขาวชนิดเบโซฟิล (Basophil) เป็นเม็ดเลือดขาวชนิดที่ช่วยป้องกันและรักษาการติดเชื้อจากจากบาดแผล บรรจุสารที่มีคุณสมบัติบรรเทาอาการแพ้และช่วยควบคุมการแข็งตัวของเลือด

อาการเม็ดเลือดขาวสูงจากสาเหตุที่ไม่รุนแรงสามารถหายได้โดยไม่ต้องรักษา แต่ถ้าเกิดจากเงื่อนไขสุขภาพที่ค่อนข้างรุนแรงอาจต้องรักษาอย่างจริงจังในระยะยาว โดยภาวะเม็ดเลือดขาวสูงจะลดลงและกลับเข้าสู่ภาวะปกติได้หากรักษาไปแล้วระยะหนึ่ง (วันวิสาข์ อุดมสินประเสริฐ, 2561)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Ostadrhimi1 และคณะ ได้ศึกษาเรื่อง ผลของเบต้ากลูแคนต่อจำนวนเม็ดเลือดขาวและระดับซีรัมของ IL-4 และ IL-12 ในสตรีที่เป็นมะเร็งเต้านมที่ได้รับเคมีบำบัด: การทดลองทางคลินิก โดยทำการทดลองทางคลินิกที่มีการควบคุมด้วยยาหลอกแบบสุ่มนี้ดำเนินการในผู้หญิง 30 คนที่เป็นมะเร็งเต้านมอายุ 28-65 ปี ผู้เข้าร่วมที่มีสิทธิ์ได้รับการสุ่มตัวอย่างเพื่อแทรกแซง ($n = 15$) หรือหลอก ($n = 15$) กลุ่มโดยใช้ขั้นตอนการสุ่มบล็อกด้วยการจับคู่ตามอายุหลักสูตรเคมีบำบัดและสถานะวัยหมดประจำเดือน ผู้ป่วยในกลุ่มแทรกแซงได้รับแคปซูล 10 มก. ที่ละลายได้ 1-3, 1-6, กลูแคน D-beta ทุกวันและกลุ่มควบคุมที่ได้รับยา 21 วันระยะเวลาระหว่างสองหลักสูตรของเคมีบำบัด เซลล์เม็ดเลือดขาว, neutrophil, lymphocyte and monocyte นับรวมถึงระดับของซีรัมของ IL-4 และ IL-12 ที่ระดับพื้นฐานและในตอนท้ายของ the study เป็นผลลัพธ์หลักของการศึกษา พบว่า ในทั้งสองกลุ่มจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวลดลงหลังจาก 21 วันของการแทรกแซงอย่างไรก็ตามในกลุ่มเบต้ากลูแคน, WBC ลดลงอย่างมีนัยสำคัญกว่ากลุ่ม placebo ในตอนท้ายของการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับซีรัมของ IL-4 ในกลุ่มเบต้ากลูแคนในการเปรียบเทียบกับกลุ่มยาหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.001$) ระดับซีรัมของ IL-12 ในกลุ่มเบต้ากลูแคนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.03$) และการเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่มในตอนท้ายของการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญหลังจากปรับสำหรับค่าพื้นฐานและ covariates ($p = 0.007$) (Ostadrhimi1 et al., 2014)

Graaff และคณะได้ทบทวนงานวิจัย และสรุปมาเป็นของตนเองในเรื่องการบริโภค beta-glucans ในการรักษาเนื้องอกของเซลล์ พบว่าการรักษาด้วยเซลล์ T-cell ของมะเร็งชนิดนี้ได้พัฒนาเป็นการรักษาที่มีประสิทธิภาพ โดยมีอัตราการตอบสนองต่อเป้าหมายมากกว่าการรักษามาตรฐาน น่าเสียดายที่มีผู้ป่วยเพียงจำนวน จำกัด เท่านั้นที่แสดงการตอบสนองที่คงทนซึ่งเป็นผลมาจาก T-cell-suppressive tumor microenvironment (TME) เซลล์ดังกล่าวโดยการมีส่วนร่วมเซลล์ภูมิคุ้มกันโดยธรรมชาติและเพิ่มจำนวนและการทำงานของเซลล์เม็ดเลือดขาวผลกระทบ ผลการกระตุ้นภูมิคุ้มกันของ β -glucans โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ภูมิคุ้มกันโดยธรรมชาติ ประกอบเสริมที่สามารถเข้าถึงได้และมีภูมิคุ้มกันดีเมื่อรวมกับการรักษาด้วยเซลล์มะเร็งแบบใช้เซลล์ T-cell (Graaff et.al , 2018)

อรุณ ชาญชัยเชาว์วิวัฒน์ ได้ศึกษาเรื่องยีสต์บีตากลูแคน อาหารเสริมระบบภูมิคุ้มกัน พบว่า บีตากลูแคนจัดเป็นสารประกอบพอลิแซคคาไรด์ (polysaccharide) ที่มีหน่วยย่อยของน้ำตาลดีกลูโคส (D-glucose) เชื่อมต่อกันด้วยพันธะบีตาไกลโคซิดิก (β -glycosidic bonds) ซึ่งบีตากลูแคน

ที่พบในธรรมชาติมีหลายกลุ่มด้วยกัน โดยมีลักษณะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางเคมีและโครงสร้างสามมิติของปีตาไกลูแคนชนิดนั้น ๆ โดยทั่วไปปีตาไกลูแคนพบได้ในรำข้าว สาหร่ายทะเล ผงเซลล์ของฟังไจ และพบในแบคทีเรียบางชนิด ซึ่งปัจจุบันได้มีการสกัดปีตาไกลูแคนจากสิ่งมีชีวิตหลายชนิดเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ผลิตเป็นอาหารเสริมสุขภาพ เป็นแหล่งไฟเบอร์ผสมในเครื่องสำอาง และเป็นสารเพิ่มผิวสัมผัส (texturing agents) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำปีตาไกลูแคนจากผนังเซลล์ยีสต์มาใช้เป็นสารเพิ่มภูมิคุ้มกันทานให้กับมนุษย์นั้นว่ามีความสำคัญมากขึ้นเนื่องจากมีโรคที่เกิดขึ้นใหม่อยู่ตลอดเวลาหรือยังคงพบโรคที่มีความรุนแรงรักษาได้ยาก เช่น โรคมะเร็ง โรคเอดส์ โรคไขหวัดนก ซึ่งโรคเหล่านี้มักเกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายที่มีความบกพร่องอยู่ด้วย ดังนั้นการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันทานให้กับผู้ที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อหรือผู้ที่มีร่างกายอ่อนแอด้วยอาหารเสริมจึงมีส่วนช่วยรักษาโรคและบรรเทาอาการเจ็บป่วยได้อีกทางหนึ่ง (อรุณ ชาญชัยเชาว์วัฒน์, 2553)

นิภารัตน์ ศิริเรศ, เย็นจิต พรหมบุญ และชิต ศิริวรรณ ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการเสริมเบต้ากลูแคนในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตสภาพมูล และค่าโลหิตวิทยาของสุกรรุ่น พบว่าการใช้เบต้ากลูแคนเสริมในอาหารเพื่อทดแทนการใช้สารปฏิชีวนะในการกระตุ้นการเจริญเติบโตและภูมิคุ้มกันของสุกร ได้ทำการศึกษาโดยใช้สุกรหย่านม 30 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) โดยแบ่งสุกรเป็น 5 กลุ่มๆ ละ 6 ตัว คือ อาหารที่ไม่เสริมสารปฏิชีวนะ (กลุ่มควบคุม) อาหารที่เสริมสารปฏิชีวนะ (Colistin) 10 ppm อาหารที่เสริมด้วยเบต้ากลูแคนที่ระดับ 75, 125 และ 250 ppm ตามลำดับให้สุกรกินอาหารและน้ำอย่างเต็มที่ (ad libitum) นาน 10 สัปดาห์ ผลการทดลอง พบว่า อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน และอัตราแลกเปลี่ยนสภาพของมูลและอาการท้องเสีย ในทุกสิ่งทดลองมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ค่าโลหิตวิทยามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม ($P > 0.05$) โดยสุกรทั้ง 4 กลุ่ม มีค่าเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาวอยู่ในช่วงปกติ แต่สุกรในกลุ่มควบคุม พบว่ามีค่าเม็ดเลือดขาวสูงกว่าปกติ ผลการวิจัยนี้ชี้ว่าการใช้เบต้ากลูแคนเสริมในอาหารสุกร ไม่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิต และการป้องกันการเกิดท้องเสียในลูกสุกร แต่มีแนวโน้มในการกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันสุกรเพิ่มขึ้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ โดยมีแบบแผนการวิจัยเป็นการศึกษาแบบวัดก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง ดังมีรายละเอียดในการศึกษาต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
- 3.5 การประเมินผลการวิจัย
- 3.6 ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม
- 3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร (Population) ประชากรที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผู้สูงอายุทั้งเพศชายและหญิง ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปที่อยู่ในจังหวัดเพชรบุรี

กลุ่มตัวอย่าง (Sample) กลุ่มตัวอย่างถูกคัดเลือกมาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) จำนวน โดยใช้สูตรความคลาดเคลื่อนของทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane) (กัลยา วาณิชบัญชา, 2549) ที่ระดับความเชื่อมั่น (Confidence Interval) 0.95 และค่าความคลาดเคลื่อน 0.05 กำหนดสูตรดังนี้

$$\text{สูตร} \quad n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

โดย n = จำนวนของขนาดตัวอย่าง
 N = จำนวนรวมทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษา
 e = ความผิดพลาดที่ยอมรับได้ (โดยในการศึกษาคั้ง

นี้กำหนดให้ เท่ากับ 0.05)

ซึ่งสามารถแทนค่าในสูตรได้ดังนี้

$$\begin{aligned} n &= 71 / 1 + (71 \times 0.0025) \\ &= 60.30 \end{aligned}$$

จากผลการคำนวณ ผู้วิจัยได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง $n = 60.30$ ดังนั้นในการศึกษาคั้งนี้ ผู้ทำการศึกษาจึงขอกำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวน 66 คน (10% drop out= 6)

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษาคั้งนี้ผู้วิจัยได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาสาสมัครและ เต็มใจเข้ารับการทดลอง โดยมีเกณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมการศึกษาคั้ง (Inclusion criteria)

1. อาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุ อายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปที่อยู่จังหวัดเพชรบุรี
2. อาสาสมัครยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยด้วยความสมัครใจ และลงนามเป็นลายลักษณ์อักษรในใบยินยอมเข้าร่วมโครงการ (Informed Consent)
3. อาสาสมัครผู้เข้าร่วมโครงการต้องสามารถรับการติดตามผลการศึกษาได้ในวันที่ 15 และวันสุดท้ายของเดือน (30)

4. มีค่าปกติของเม็ดเลือดการตรวจเลือดก่อนรับเข้าโครงการ

เกณฑ์การคัดอาสาสมัครออกจากการศึกษาคั้ง (Exclusion criteria)

1. ไม่สมัครใจที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้ต่อไป
2. เป็นผู้ที่ได้รับวิตามิน, ยา, สมุนไพร และแร่ธาตุที่ส่งผลต่อระบบภูมิคุ้มกัน
3. เป็นผู้ที่ยกเว้นให้ได้รับการเจาะหรือถ่ายโอนเลือด
4. เป็นโรคไตหรือและแพ้ถั่วเหลือง
5. ติดเชื้อในร่างกาย เช่น ไขหวัดใหญ่ เจ็บป่วย ที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติของเม็ด

เลือดขาว

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 66 คน ซึ่งมีการแบ่งเป็น กลุ่มทดลอง (ได้รับยาจริง) จำนวน 33 คน และ กลุ่มควบคุม (ได้รับยาหลอก) จำนวน 33 คน ที่ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยเปรียบเทียบผลก่อนทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เจาะเลือด CBC 1 tube ทำการส่งที่ สำนักงานใหญ่ N Health (ชอยศูนย์วิจัย) 2301/2 ถ. เพชรบุรีตัดใหม่ แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร 10310

3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.3.1 การขอรับการพิจารณาจริยธรรมวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตฯ พิจารณาให้ความเห็นชอบในการดำเนินการศึกษาวิจัย

3.3.2 ผู้ศึกษาวิจัยจัดทำหนังสือจากมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตฯ พร้อมโครงร่างเครื่องมือวิจัย และหนังสืออนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตฯ

3.3.3 ติดต่อประสานงานกับผู้สูงอายุเพื่อขออนุญาต และขอความอนุเคราะห์ในการร่วมดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.4 เมื่อได้รับหนังสืออนุญาตให้ดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาวิจัยได้เข้าพบแพทย์และเทคนิคการแพทย์ที่เกี่ยวข้องในการศึกษาวิจัย เพื่อขอความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เก็บสิ่งส่งตรวจ ชี้แจงรายละเอียดโครงการศึกษาวิจัย วัตถุประสงค์ ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือและขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาวิจัย

3.3.5 เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาสาสมัครในการศึกษาวิจัยครบจำนวนแล้ว ผู้วิจัยจึงดำเนินการแนะนำตัวกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความร่วมมือ และชี้แจงรายละเอียด วัตถุประสงค์ของโครงการ ประโยชน์ และผลข้างเคียงต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับอาสาสมัครผู้เข้าร่วมโครงการ การเก็บรักษาความลับของข้อมูลของอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการ เครื่องมือที่ใช้ วิธีการเก็บข้อมูล รวมถึงวิธีการประเมินผลของโครงการ

3.3.6 เปิดโอกาสให้อาสาสมัครซักถามข้อสงสัย ก่อนตัดสินใจเข้าร่วมโครงการด้วยความสมัครใจ

3.3.7 ลงนามเป็นลายลักษณ์อักษร พร้อมทั้งให้พยานลงนามกำกับ สำหรับผู้ที่ตัดสินใจเข้าร่วมโครงการศึกษาวิจัย

3.3.8 ผู้ศึกษาวิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างก่อนเริ่มการทดลอง ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลส่วนบุคคล ประวัติด้านสุขภาพ และการเก็บตัวอย่างเลือดโดยเก็บวันที่ 1, 15 และ 30

3.3.9 ผู้ศึกษาวิจัยดำเนินการตามแผนงานวิจัยที่วางไว้

3.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.4.1. ผู้วิจัยทำการrandom ผู้เข้าร่วมวิจัย เพื่อแบ่งกลุ่ม โดยแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง จำนวน 33 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 33 คน

1. กลุ่มทดลองจะได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูลของจริง 300 มิลลิกรัม
2. กลุ่มควบคุมได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูล (ยาหลอก) ที่ปราศจากเบต้ากลูแคน

โดยมีขนาด 300 มิลลิกรัม

3.4.2. ดำเนินการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล (เพศ, อายุ) ข้อมูลสุขภาพ (โรคประจำตัว, ยาที่กินเป็นประจำ)ตามแบบฟอร์มของผู้วิจัย

3.4.3. เก็บตัวอย่างโลหิตของผู้เข้าร่วมโครงการศึกษาวิจัย โดยการเจาะเลือด เพื่อหาจำนวนเม็ดเลือดขาวของผู้เข้าร่วมโครงการทั้งหมดก่อนการทดลอง โดยส่งตรวจที่ N Health (ชอยศูนย์วิจัย) โดยใช้Tube EDTA (สีม่วง) จำนวน 2 ซีซีและมีการตรวจเพิ่ม ระบบไตและตับ (BUN , CR,SGOT,SGPT,และ Gramma GT

วิธีการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

Coการทดสอบ : Complete blood count (CBC)

CBC ประกอบด้วยการทดสอบย่อย ๆ ได้แก่

- การทดสอบเกี่ยวกับเม็ดเลือดขาว : white blood cell count, differential count, absolute neutrophil count

ข้อบ่งชี้ในการส่งตรวจ (indication) :

1.) เพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรคโดยเฉพาะโรคทางโลหิตวิทยาหรือมีการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยา

2.) เพื่อตรวจกรองความสมบูรณ์ของสุขภาพ

3.) เพื่อติดตามผลของการรักษาหรือผลข้างเคียงจากการรักษา

สิ่งส่งตรวจ (specimen) ปริมาณและภาชนะที่ใช้เก็บ (collection medium) : เลือดใส่หลอดที่มีสารกันเลือดแข็งชนิด EDTA ปริมาณ 2 มิลลิลิตร

การส่งสิ่งส่งตรวจและข้อควรระวัง (handling) :

สิ่งส่งตรวจควรมาถึงห้องปฏิบัติการภายใน 2 ชั่วโมงหลังเจาะเลือดในการนำส่งที่อุณหภูมิห้อง

วิธีการวิเคราะห์ (methodology) :

โดยเครื่องในการจำแนกชนิดของเซลล์เม็ดเลือดขาว Sysmex XN-1000 ใช้หลักการ Fluorescent Flow Cytometry/DC Sheath Flow/Cyanide-free SLS Method ในการนับจำนวนเซลล์เม็ดเลือดแดงและเกล็ดเลือด, flow cytometry and staining ในการนับจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาว และการนับจำแนกชนิดของเซลล์เม็ดเลือดขาว

3.4.4. ชี้แจงการรับประทานเบต้ากลูแคนให้ทั้งสองกลุ่ม ให้รับประทานก่อนอาหารเช้าและเย็น ครั้งละ 1 เม็ด หรือจะรับประทานครั้งละ 2 เม็ด ในมื้อเช้าหรือเย็นก็ได้ เป็นเวลา 1 เดือน

3.4.5. อธิบายถึงข้อดีและข้อเสียของ เบต้ากลูแคน ผลลัพธ์ที่ดำรับประทานครบ พுகให้ ความสำคัญของการรับประทาน และ ให้ผู้ร่วมวิจัยใช้ชีวิตตามปกติ

3.4.6. ทบทวนการเข้าร่วมวิจัยอีกครั้ง และเปิดให้ซักถาม

3.5 การประเมินผลการวิจัย

3.5.1 นำผลการตรวจเลือด ที่เราทำการเก็บตัวอย่าง ในวันที่ 1, 15 และ 30 มาเปรียบเทียบและวิเคราะห์ โดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

3.5.2. ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจและภาวะข้างเคียงของการใช้ยา

3.6 ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม

เนื่องจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลองที่ทำในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้สูงอายุ ซึ่งผู้ศึกษาวิจัยได้รับสิทธิของผู้รับบริการ ดังนั้นจึงขอกำหนดแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการดำเนินกิจกรรมเพื่อพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

3.6.1 ขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

3.6.2 สิทธิในการตัดสินใจเข้าร่วมกลุ่มตัวอย่าง

3.6.2.1 ก่อนการตัดสินใจเข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มตัวอย่างจะได้รับทราบข้อมูลการวิจัยอย่างละเอียด รวมถึงวัตถุประสงค์การวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้รับสิทธิของกลุ่มตัวอย่าง เช่น สิทธิในการตัดสินใจด้วยตนเอง สิทธิในการได้รับข้อมูลทั้งหมดอย่างเปิดเผย สิทธิที่จะไม่ได้รับอันตราย สิทธิที่จะได้รับการรักษาความลับของข้อมูลส่วนบุคคล เป็นต้น

3.6.2.2 หลังจากกลุ่มตัวอย่างได้รับทราบข้อมูลทั้งหมด และได้รับการตอบคำถามที่มีข้อสงสัยอย่างละเอียดชัดเจนแล้ว กลุ่มตัวอย่างสามารถตัดสินใจเข้าร่วมโครงการได้โดยปราศจากการบังคับ

3.6.3 ชี้แจงรายละเอียดการเข้าร่วมโครงการ และสิทธิที่จะได้รับจากการเข้าร่วมโครงการศึกษาวิจัย

3.6.4 ลงนามเป็นลายลักษณ์อักษร พร้อมทั้งให้พยานลงนามกำกับในใบยินยอม สำหรับผู้ที่ตัดสินใจเข้าร่วมโครงการศึกษาวิจัย

3.6.5 ขณะที่กลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโครงการวิจัยจะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้วิจัย ซึ่งหากผู้ร่วมวิจัยมีอาการผิดปกติอันเนื่องมาจากการวิจัย ผู้วิจัยจะให้การดูแลเบื้องต้นระหว่างการเข้าร่วมโครงการศึกษาวิจัย

3.6.6 ภายหลังจากเสร็จสิ้นโครงการวิจัย ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ร่วมวิจัยและจะมีการประเมินและให้คำแนะนำในการรับประทานเบต้ากลูแคนเพื่อการศึกษาทดลองที่ต่อเนื่อง

3.6.7 เนื่องจากผู้เข้าร่วมโครงการต้องรับประทานเบต้ากลูแคน 300 มิลลิกรัม เป็นเวลา 30 วัน จึงต้องมีการตรวจเลือดเพิ่มเพื่อดูหน้าที่ของตับและไต(BUN , CR , SGOT , SGPT , Gramma GT) ทุกครั้งที่มีการตรวจเลือด

3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS สำหรับการวิเคราะห์โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย

3.7.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ใช้เพื่อบรรยายเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยได้นำมาแจกแจงจำนวน และนำเสนอเป็นคำร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.7.1.1 คำร้อยละ (Percentage) ใช้วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

	P	=	$f \times 100 / N$
โดยที่	P	=	ค่าร้อยละ
	f	=	ความถี่ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	=	จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.7.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) (กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2545)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

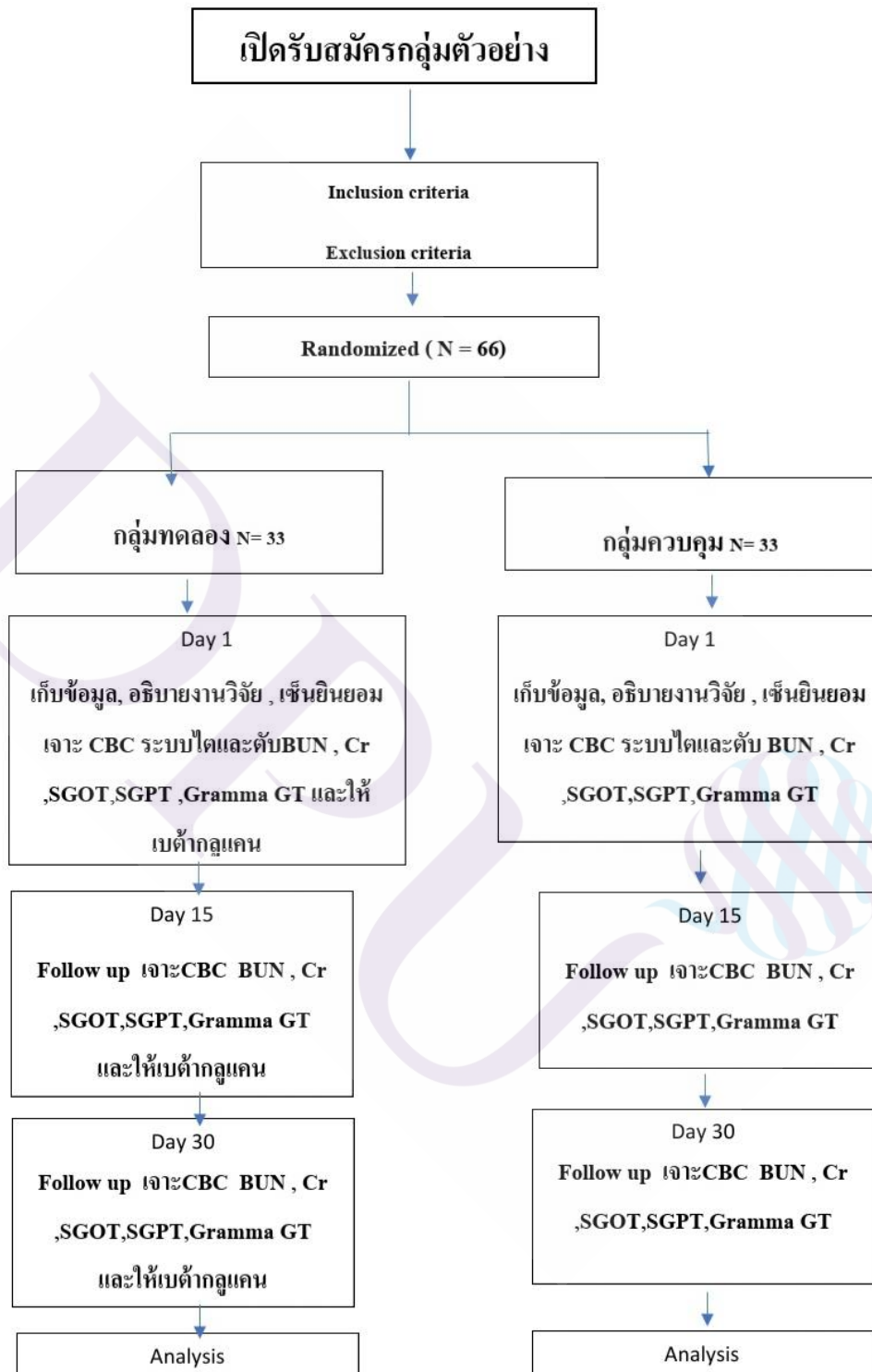
โดยที่	\bar{x}	=	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	=	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดของกลุ่ม
	N	=	จำนวนของคะแนนในกลุ่ม

3.7.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2545)

$$S.D. = \frac{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2}}{n-1}$$

โดยที่	S.D.	=	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x^2$	=	ผลรวมคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum x^2)$	=	ผลรวมคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	n	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

3.7.2 สถิติเชิงอ้างอิง (Inferential Statistics) เป็นสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน วิเคราะห์โดย independent samples t-test



บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัย เรื่อง ผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมภายหลังได้รับยาจริงและยาหลอกในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยเสนอผลการวิจัยตามลำดับดังต่อไปนี้

4.1. ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ในผู้สูงอายุ

4.1.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

4.1.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

4.1.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

4.1.4 ผลเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบของ Bonferroni

4.2. ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ในผู้สูงอายุ

4.2.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

4.2.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

4.2.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

4.2.4 ผลเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบของ Bonferroni

4.3. ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ในผู้สูงอายุ

4.3.1 ผลการศึกษาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ t-test independent

4.3.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

4.3.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

4.3.4 ผลเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบของ Bonferroni

4.4. ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโมโนไซต์ (Monocyte) ในผู้สูงอายุ

4.4.1 ผลการศึกษาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณโมโนไซต์ (Monocyte) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ t-test independent

4.4.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณโมโนไซต์ (Monocyte) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

4.4.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณโมโนไซต์ (Monocyte) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

4.5. ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ในผู้สูงอายุ

4.5.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

4.5.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

4.5.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

4.6. ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ในผู้สูงอายุ

4.6.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

4.6.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

4.6.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

4.7. ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ ค่า Blood Urea Nitrogen (BUN) การตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของไต (creatinine) การทำงานของตับ (SGOT SGPT Gramma GT) ในผู้สูงอายุ

4.7.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณค่า Blood Urea Nitrogen (BUN) การตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของไต (creatinine) การทำงานของตับ (SGOT SGPT Gramma GT) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

4.1 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ในผู้สูงอายุ

4.1.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

Parameter	ระยะเวลา	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		P-value
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
Total WBC	ก่อนการทดลอง	4593.33	844.11	4654.46	947.85	0.739
	หลังการทดลองวันที่ 15	5410.10	845.53	4811.96	947.06	0.012*
	หลังการทดลองวันที่ 31	5794.13	818.17	5022.06	884.07	0.001*

หมายเหตุ. * p-value < 0.05

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในช่วงระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent ใน ตารางที่ 4.1 พบว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ไม่แตกต่างกัน ส่วนหลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p-value=0.012, 0.001 ตามลำดับ) โดยหลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) สูงกว่า กลุ่มควบคุม

4.1.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

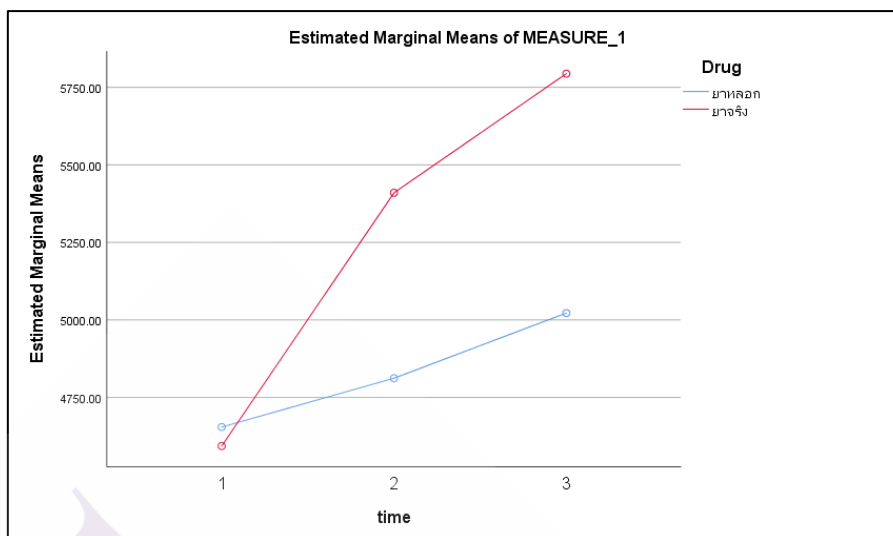
ตารางที่ 4.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS	F	p-value
กลุ่มทดลอง (n=30)					
เวลา	22565100.28	1.18	19029888.38	30.224 ^{a*}	0.000
ความคลาดเคลื่อน	21651555.04	34.38	629636.75		
กลุ่มควบคุม (n=30)					
เวลา	2040780.20	1.50	1360843.30	23.062 ^{a*}	0.000
ความคลาดเคลื่อน	2566275.13	43.49	59008.84		

หมายเหตุ. * $p < .05$ SS = Sum Square; df = degree of freedom; MS = Mean Square

a = Greenhouse-Geisser correction was used to reduce type error

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผู้สูงอายุทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ได้รับประทานยาเบต้ากลูแคน และกลุ่มควบคุมที่ได้รับประทานยาหลอก มีค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) เปรียบเทียบภายในกลุ่ม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=30.224, 23.062$ และ $p\text{-value}<0.05$) เช่นเดียวกับรูปภาพที่ 4.1 เป็นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ในแต่ละระยะ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง



ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ในแต่ละระยะ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับยาเบต้ากลูแคน และกลุ่มควบคุม

4.1.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

ตารางที่ 4.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม (time)	18810342.578	1.311	14351784.293	45.049 ^{a*}	0.000
ความคลาดเคลื่อน	24217830.178	76.018	318578.475		
ระหว่างกลุ่ม (Drug)	8568277.689	1	8568277.689	4.464 ^{a*}	0.039
ความคลาดเคลื่อน	111322322.956	58	1919350.396		
ภายในกลุ่ม * ระหว่างกลุ่ม (Time * Drug)	5795537.911	1.311	4421839.189	13.880 ^{a*}	0.000
ความคลาดเคลื่อน	24217830.178	76.018	318578.475		

หมายเหตุ. * $p < .05$ SS = Sum Square; df = degree of freedom; MS = Mean Square

a = Greenhouse-Geisser correction was used to reduce type error

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ($F=4.464$, $p\text{-value}=0.039$) หรือกล่าวได้ว่า การรับประทานเบต้ากลูแคนมีผลต่อค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ของผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเวลาและตัวแปรกลุ่มการได้รับยา (Time * Drug) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นกัน ($F=13.880$, $p\text{-value}=0.000$) และช่วงเวลาที่แตกต่างกันระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ของผู้สูงอายุแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=45.049$, $p\text{-value}=0.000$)

4.1.4 ผลเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบของ Bonferroni

ตารางที่ 4.4 ผลเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบของ Bonferroni

กลุ่ม	ช่วงเวลา	ผลต่างคะแนนเฉลี่ย (Mean Difference) ปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC)		
		ระยะก่อนการทดลอง	หลังการทดลองวันที่ 15	หลังการทดลองวันที่ 31
กลุ่มควบคุม	T1	-	-157.500*	-367.600*
	T2		-	-210.100*
	T3			-
กลุ่มทดลอง	T1	-	-816.767*	-1200.800*
	T2		-	-384.033*
	T3			

หมายเหตุ. * $p<0.05$, T1 = ระยะก่อนการทดลอง, T2 = หลังการทดลองวันที่ 15, T3 = หลังการทดลองวันที่ 31

ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) จำแนกตามกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม และตามช่วงเวลา พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ในระยะหลังการทดลองวันที่ 15 และระยะหลังการทดลองวันที่ 31 สูงกว่าระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยที่

ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) น้อยกว่า ระยะหลังทดลอง 15 วัน อยู่ $816.767 \text{ cells/mm}^3$

ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) น้อยกว่า ระยะหลังทดลอง 31 วัน อยู่ $1200.800 \text{ cells/mm}^3$

ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ในระยะหลังการทดลอง วันที่ 15 และระยะหลังการทดลองวันที่ 31 สูงกว่าระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยที่

ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) น้อยกว่า ระยะหลังทดลอง 15 วัน อยู่ $157.500 \text{ cells/mm}^3$

ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) น้อยกว่า ระยะหลังทดลอง 31 วัน อยู่ $367.600 \text{ cells/mm}^3$

4.2 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ในผู้สูงอายุ

4.2.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

ตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

Parameter	ระยะเวลา	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		P-value
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
Neutrophils	ก่อนการทดลอง	52.51	3.68	53.36	6.14	0.520
	หลังการทดลองวันที่ 15	60.15	3.83	57.51	4.29	0.015*
	หลังการทดลองวันที่ 31	64.67	4.49	58.82	5.88	0.000*

หมายเหตุ. * p-value < 0.05

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในช่วงระยะเวลาก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ independent t-test พบว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ไม่แตกต่างกัน ส่วนหลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p-value= 0.015, 0.000ตามลำดับ) โดยหลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) สูงกว่า กลุ่มควบคุม

4.2.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

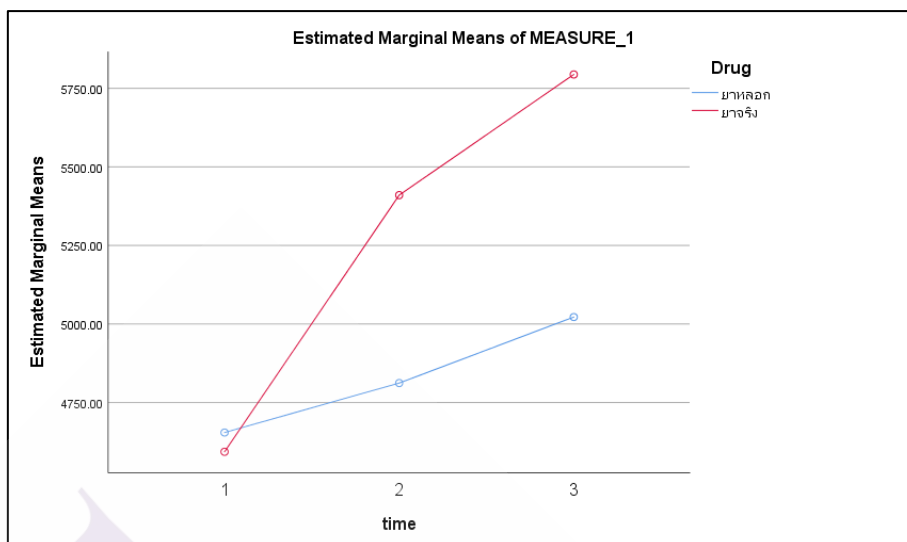
ตารางที่ 4.6 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
กลุ่มทดลอง (n=30)					
เวลา	2265.336	1.955	1158.479	104.622 ^{a*}	0.000
ความคลาดเคลื่อน	627.924	56.708	11.073		
กลุ่มควบคุม (n=30)					
เวลา	488.143	1.660	294.113	24.976 ^{a*}	0.000
ความคลาดเคลื่อน	566.790	48.132	11.776		

หมายเหตุ. *p < .05 SS = Sum Square; df = degree of freedom; MS = Mean Square

a = Greenhouse-Geisser correction was used to reduce type error

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ผู้สูงอายุทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ได้รับประทานยาเบต้ากลูแคน และกลุ่มควบคุมที่ได้รับประทานยาหลอก มีค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) เปรียบเทียบภายในกลุ่ม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=, 104.622, 24.976 และ p-value < 0.05) เช่นเดียวกับรูปภาพที่ 2 เป็นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ในแต่ละระยะ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง



ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ในแต่ละระยะระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับยาเบต้ากลูแคน และกลุ่มควบคุม

4.2.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

ตารางที่ 4.7 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม (time)	2417.287	1.898	1273.319	117.352 ^{a*}	0.000
ความคลาดเคลื่อน	1194.714	110.108	10.850		
ระหว่างกลุ่ม (Drug)	291.593	1	291.593	5.948 ^{a*}	0.018
ความคลาดเคลื่อน	2843.211	58	49.021		
ภายในกลุ่ม * ระหว่างกลุ่ม (Time * Drug)	336.192	1.898	177.091	16.32 ^{a*}	0.000
ความคลาดเคลื่อน	1194.714	110.108	10.850		

หมายเหตุ. * $p < .05$ SS = Sum Square; df = degree of freedom; MS = Mean Square

a = Greenhouse-Geisser correction was used to reduce type error

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ($F=5.948$, $p\text{-value}=0.018$) หรือกล่าวได้ว่า การรับประทานเบต้ากลูแคนมีผลต่อค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ของผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเวลาและตัวแปรกลุ่มการได้รับยา (Time * Drug) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ($F=16.32$, $p\text{-value}=0.000$) และช่วงเวลาที่แตกต่างกันระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ของผู้สูงอายุแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=117.352$, $p\text{-value}=0.000$)

4.2.4 ผลเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบของ Bonferroni

ตารางที่ 4.8 ผลเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบของ Bonferroni

กลุ่ม	ช่วงเวลา	ผลต่างคะแนนเฉลี่ย (Mean Difference) ปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC)		
		ระยะก่อนการทดลอง	หลังการทดลองวันที่ 15	หลังการทดลองวันที่ 31
กลุ่มทดลอง	T1	-	-7.637*	-12.157*
	T2		-	-4.520*
	T3			-
กลุ่มควบคุม	T1	-	-4.153*	-5.463*
	T2		-	-1.310*
	T3			-

หมายเหตุ. * $p<0.05$, T1 = ระยะก่อนการทดลอง, T2 = หลังการทดลองวันที่ 15, T3 = หลังการทดลองวันที่ 31

ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของความแตกต่างของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) จำแนกตามกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม และตามช่วงเวลา พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ในระยะหลังการทดลอง 15 วัน และระยะหลังการทดลอง 31 วัน สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตัวอย่างคู่เปรียบเทียบ เช่น

ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) น้อยกว่า ระยะหลังทดลอง 15 วัน อยู่ 7.637 cells/mm^3

ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) น้อยกว่า ระยะหลังทดลอง 31 วัน อยู่ $12.157 \text{ cells/mm}^3$

ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ในระยะหลังการทดลอง วันที่ 15 และระยะหลังการทดลองวันที่ 31 สูงกว่าระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตัวอย่างคู่เปรียบเทียบเช่น

ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) น้อยกว่า ระยะหลังทดลอง 15 วัน อยู่ 4.153 cells/mm^3

ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) น้อยกว่า ระยะหลังทดลอง 31 วัน อยู่ 5.467 cells/mm^3

4.3 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ในผู้สูงอายุ

4.3.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

ตารางที่ 4.9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

Parameter	ระยะเวลา	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		P-value
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
Lymphocytes	ก่อนการทดลอง	28.7933	3.71121	29.0833	3.09840	0.744
	หลังการทดลองวันที่ 15	30.7433	3.24735	29.3000	3.16609	0.087
	หลังการทดลองวันที่ 31	32.4200	3.51189	29.3600	3.48015	0.001*

หมายเหตุ. * p-value < 0.05

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent พบว่า ในช่วงก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 15 วัน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ไม่แตกต่างกัน

ส่วนหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p-value=0.001) โดยที่กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) สูงกว่า กลุ่มควบคุม

4.3.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

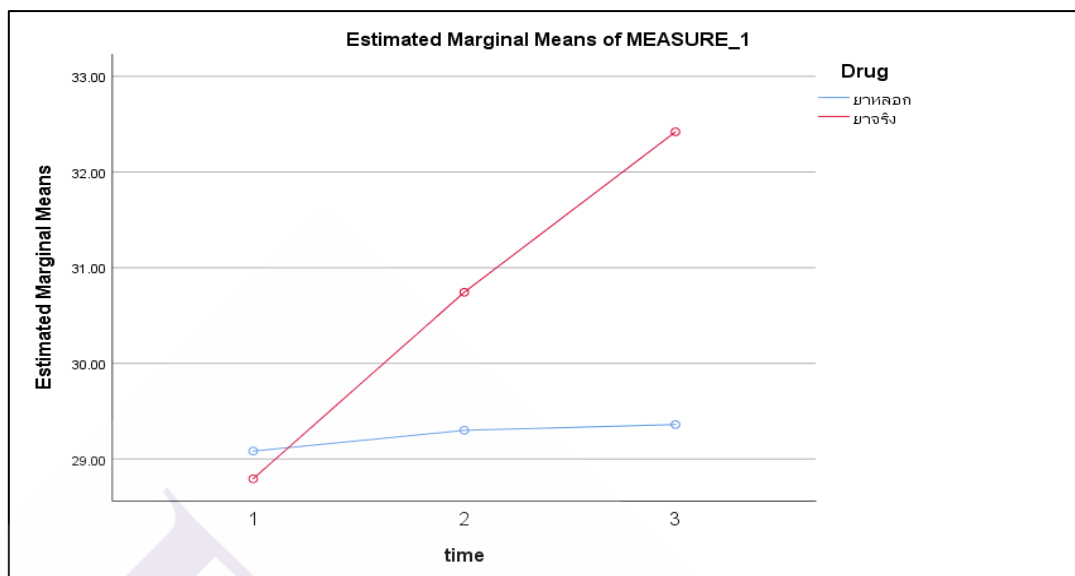
ตารางที่ 4.10 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
กลุ่มทดลอง (n=30)					
เวลา	197.664	1.931	102.384	10.734 ^{a*}	0.000
ความคลาดเคลื่อน	534.036	55.988	9.538		
กลุ่มควบคุม (n=30)					
เวลา	1.271	1.714	.742	0.399	0.641
ความคลาดเคลื่อน	92.302	49.702	1.857		

หมายเหตุ. *p < .05 SS = Sum Square; df = degree of freedom; MS = Mean Square

a = Greenhouse-Geisser correction was used to reduce type error

จากตารางที่ 4.10 พบว่า ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองที่ได้รับประทานยาเบต้ากลูแคน มีค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) เปรียบเทียบภายในกลุ่ม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=10.734 และ p-value < 0.05) ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) เปรียบเทียบภายในกลุ่ม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ในแต่ละระยะ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับยาเบต้ากลูแคน และกลุ่มควบคุม

4.3.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

ตารางที่ 4.11 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม (time)	114.732	1.911	60.034	10.624 ^{a*}	0.000
ความคลาดเคลื่อน	626.338	110.846	5.651		
ระหว่างกลุ่ม (Drug)	88.761	1	88.761	3.794 ^{a*}	0.050
ความคลาดเคลื่อน	1356.896	58	23.395		
ภายในกลุ่ม * ระหว่างกลุ่ม (Time * Drug)	84.203	1.911	44.059	7.797 ^{a*}	0.001
ความคลาดเคลื่อน	626.338	110.846	5.651		

หมายเหตุ. * $p < .05$ SS = Sum Square; df = degree of freedom; MS = Mean Square

a = Greenhouse-Geisser correction was used to reduce type error

จากตารางที่ 4.11 พบว่า ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซท์ (Lymphocytes) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ($F=3.794$, $p\text{-value}=0.050$) หรือกล่าวได้ว่า การรับประทานเบต้ากลูแคนมีผลต่อค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซท์ (Lymphocytes) ของผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเวลาและตัวแปรกลุ่มการได้รับยา (Time * Drug) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ($F=7.797$, $p\text{-value}= 0.001$) และช่วงเวลาที่แตกต่างกันระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซท์ (Lymphocytes) ของผู้สูงอายุแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=10.624$, $p\text{-value}=0.000$)

4.3.4 ผลเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณลิมโฟไซท์ (Lymphocytes) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบของ Bonferroni

ตารางที่ 4.12 ผลเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณลิมโฟไซท์ (Lymphocytes) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบของ Bonferroni

กลุ่ม	ช่วงเวลา	ผลต่างคะแนนเฉลี่ย (Mean Difference) ปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC)		
		ระยะก่อนการทดลอง	หลังการทดลองวันที่ 15	หลังการทดลองวันที่ 31
กลุ่มควบคุม	T1	-	-0.217	-0.277
	T2		-	-0.06
	T3			-
กลุ่มทดลอง	T1	-	-1.950	-3.627*
	T2		-	-1.677
	T3			

หมายเหตุ. * $p<0.05$, T1 = ระยะก่อนการทดลอง, T2 = หลังการทดลองวันที่ 15, T3 = หลังการทดลองวันที่ 31

ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของความแตกต่างของปริมาณลิมโฟไซท์ (Lymphocytes) จำแนกตามกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม และตามช่วงเวลา พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ย

ปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ในระยะหลังการทดลอง 31 วัน สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยที่

ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) น้อยกว่า ระยะหลังทดลอง 31 วัน อยู่ 3.627 cells/mm³

ในขณะที่กลุ่มควบคุม ในระยะก่อนทดลอง หลังการทดลอง วันที่ 15 และระยะหลังการทดลองวันที่ 31 มีค่าคะแนนเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ไม่แตกต่างกัน

4.4. ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโมนไซต์ (Monocyte) ในผู้สูงอายุ

4.4.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณโมนไซต์ (Monocyte) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

ตารางที่ 4.13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณโมนไซต์ (Monocyte) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

Parameter	ระยะเวลา	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		P-value
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
Monocyte	ก่อนการทดลอง	5.58	1.03	5.67	0.97	0.729
	หลังการทดลองวันที่ 15	5.36	1.21	5.40	1.30	0.887
	หลังการทดลองวันที่ 31	5.44	0.90	5.65	1.05	0.421

หมายเหตุ. * p-value < 0.05

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณโมนไซต์ (Monocyte) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent พบว่า ในช่วงก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 15 วัน และส่วนหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณโมนไซต์ (Monocyte) ไม่แตกต่างกัน

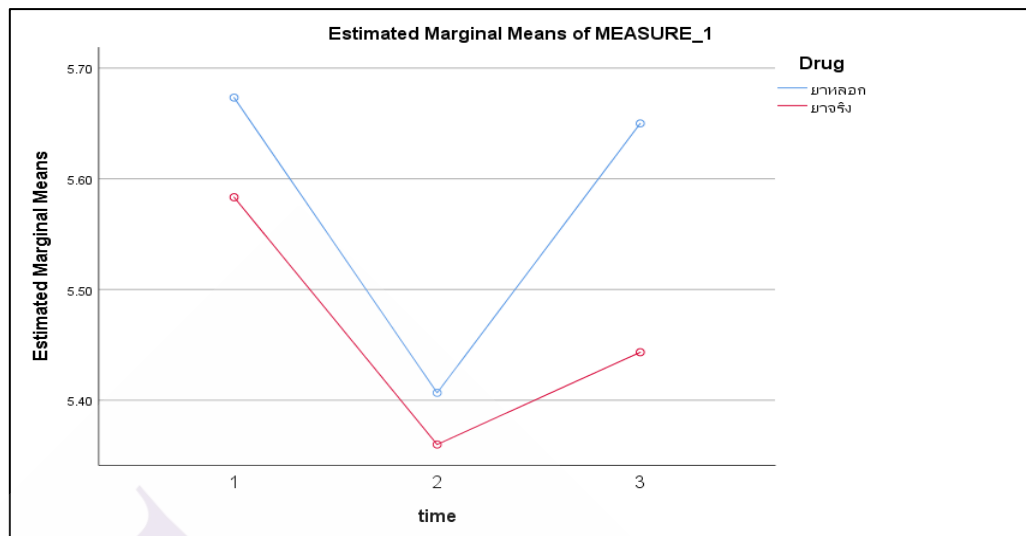
4.4.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณโมโนไซต์ (Monocyte) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

ตารางที่ 4.14 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณโมโนไซต์ (Monocyte) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
กลุ่มทดลอง (n=30)					
เวลา	0.764	1.764	0.433	0.850	0.421
ความคลาดเคลื่อน	26.069	51.159	0.510		
กลุ่มควบคุม (n=30)					
เวลา	1.309	1.847	0.709	0.768	0.459
ความคลาดเคลื่อน	49.411	53.558	0.923		

หมายเหตุ. * $p < .05$ SS = Sum Square; df = degree of freedom; MS = Mean Square

จากตารางที่ 4.14 พบว่า ผู้สูงอายุทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ได้รับประทานยาเบต้ากลูแคน และกลุ่มควบคุมที่ได้รับประทานยาหลอก มีค่าเฉลี่ยปริมาณโมโนไซต์ (Monocyte) เปรียบเทียบภายในกลุ่ม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ไม่แตกต่างกัน



ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยปริมาณ โมโนไซต์ (Monocyte) ในแต่ละระยะ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับยาเบต้ากลูแคน และกลุ่มควบคุม

4.4.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณ โมโนไซต์ (Monocyte) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

ตารางที่ 4.15 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณ โมโนไซต์ (Monocyte) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม (time)	1.867	1.983	0.942	1.435	0.242
ความคลาดเคลื่อน	75.480	115.004	0.656		
ระหว่างกลุ่ม (Drug)	.589	1	0.589	0.260	0.612
ความคลาดเคลื่อน	131.559	58	2.268		
ภายในกลุ่ม * ระหว่างกลุ่ม (Time * Drug)	.205	1.983	0.104	0.158	0.852
ความคลาดเคลื่อน	75.480	115.004	.656		

หมายเหตุ. * $p < .05$ SS = Sum Square; df = degree of freedom; MS = Mean Square

จากตารางที่ 4.15 พบว่า ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณโมโนไซต์ (Monocyte) ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังไม่พบ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเวลาและตัวแปรกลุ่มการได้รับยา (Time * Drug) และช่วงเวลาที่แตกต่างกันระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ทำให้ค่าเฉลี่ยปริมาณ โมโนไซต์ (Monocyte) ของผู้สูงอายุไม่แตกต่างกัน

4.5 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ในผู้สูงอายุ

4.5.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

ตารางที่ 4.16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

Parameter	ระยะเวลา	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		P-value
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
ลิมโฟไซต์ (Lymphocytes)	ก่อนการทดลอง	3.43	4.82	2.19	3.09	0.239
	หลังการทดลองวันที่ 15	3.43	4.13	2.84	3.57	0.555
	หลังการทดลองวันที่ 31	3.26	3.48	3.34	4.31	0.935

หมายเหตุ. * p-value < 0.05

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent พบว่า ในช่วงก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 15 วัน และส่วนหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ไม่แตกต่างกัน

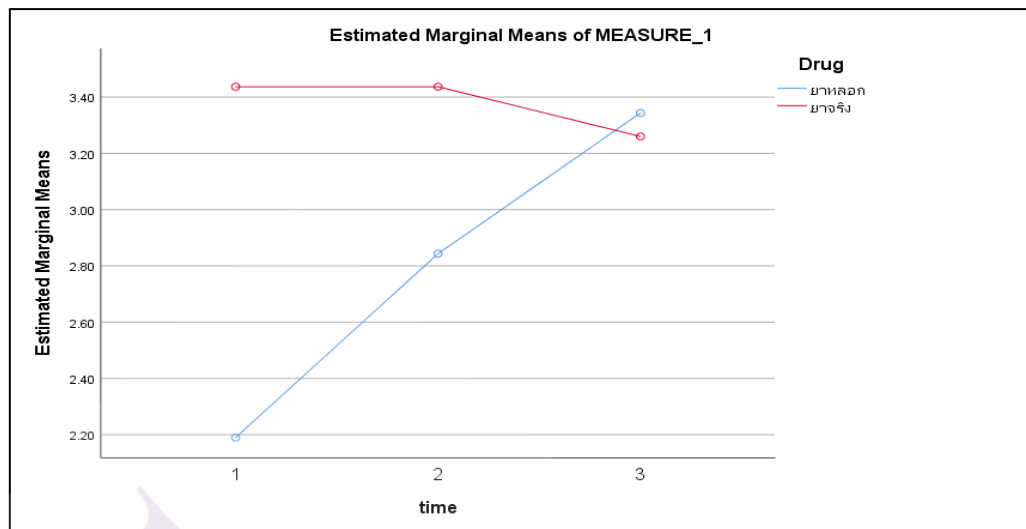
4.5.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

ตารางที่ 4.17 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
กลุ่มทดลอง (n=30)					
เวลา	0.624	1.071	0.583	0.584	0.462
ความคลาดเคลื่อน	31.002	31.049	0.998		
กลุ่มควบคุม (n=30)					
เวลา	20.070	1.510	13.295	1.964	0.162
ความคลาดเคลื่อน	296.356	43.779	6.769		

หมายเหตุ. * $p < .05$ SS = Sum Square; df = degree of freedom; MS = Mean Square

จากตารางที่ 4.17 พบว่า ผู้สูงอายุทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ได้รับประทานยาเบต้ากลูแคน และกลุ่มควบคุมที่ได้รับประทานยาหลอก มีค่าเฉลี่ยปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) เปรียบเทียบภายในกลุ่ม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ไม่แตกต่างกัน



ภาพที่ 4.5 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยปริมาณ ในแต่ละระยะ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับยาเบต้ากลูแคน และกลุ่มควบคุม

4.5.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

ตารางที่ 4.18 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม (time)	7.426	1.470	5.052	1.316	0.268
ความคลาดเคลื่อน	327.359	85.267	3.839		
ระหว่างกลุ่ม (Drug)	15.429	1	15.429	0.375	0.543
ความคลาดเคลื่อน	2385.007	58	41.121		
ภายในกลุ่ม * ระหว่างกลุ่ม (Time * Drug)	13.268	1.470	9.025	2.351	0.116
ความคลาดเคลื่อน	327.359	85.267	3.839		

หมายเหตุ. *p < .05 SS = Sum Square; df = degree of freedom; MS = Mean Square

จากตารางที่ 4.18 พบว่า ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังไม่พบ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเวลาและตัวแปรกลุ่มการได้รับยา (Time * Drug) และช่วงเวลาที่แตกต่างกันระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ทำให้ค่าเฉลี่ยปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ของผู้สูงอายุไม่แตกต่างกัน

4.6. ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ในผู้สูงอายุ

4.6.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

ตารางที่ 4.19 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

Parameter	ระยะเวลา	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		P-value
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
Basophils	ก่อนการทดลอง	0.80	0.39	0.73	0.34	0.442
	หลังการทดลองวันที่ 15	0.83	0.39	0.75	0.39	0.428
	หลังการทดลองวันที่ 31	0.94	0.40	0.83	0.33	0.238

หมายเหตุ. * p-value < 0.05

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent พบว่า ในช่วงก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 15 วัน และส่วนหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ไม่แตกต่างกัน

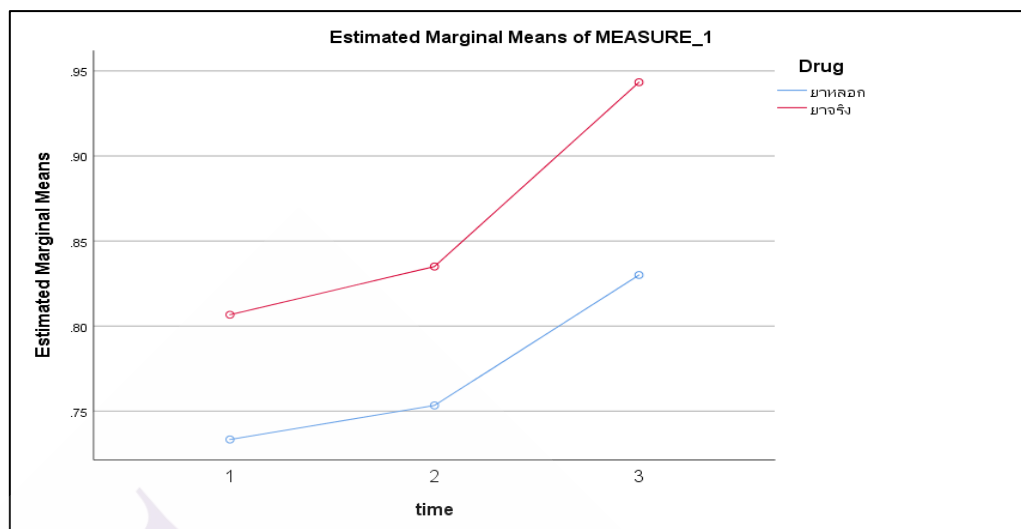
4.6.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

ตารางที่ 4.20 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
กลุ่มทดลอง (n=30)					
เวลา	0.312	1.644	0.190	2.019	0.151
ความคลาดเคลื่อน	4.483	47.679	0.094		
กลุ่มควบคุม (n=30)					
เวลา	0.156	1.965	0.080	1.143	0.325
ความคลาดเคลื่อน	3.964	56.974	0.070		

หมายเหตุ. * $p < .05$ SS = Sum Square; df = degree of freedom; MS = Mean Square

จากตารางที่ 4.20 พบว่า ผู้สูงอายุทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ได้รับประทานยาเบต้ากลูแคน และกลุ่มควบคุมที่ได้รับประทานยาหลอก มีค่าเฉลี่ยปริมาณเบโซฟิล (Basophils) เปรียบเทียบภายในกลุ่ม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ในแต่ละระยะระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับยาเบต้ากลูแคน และกลุ่มควบคุม

4.6.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

ตารางที่ 4.21 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม (time)	0.455	1.853	0.246	3.125	0.052
ความคลาดเคลื่อน	8.447	107.498	0.079		
ระหว่างกลุ่ม (Drug)	.360	1	0.360	1.278	0.263
ความคลาดเคลื่อน	16.336	58	0.282		
ภายในกลุ่ม * ระหว่างกลุ่ม (Time * Drug)	0.013	1.853	0.007	0.092	0.899
ความคลาดเคลื่อน	8.447	107.498	0.079		

หมายเหตุ. * $p < .05$ SS = Sum Square; df = degree of freedom; MS = Mean Square

จากตารางที่ 4.21 พบว่า ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเวลาและตัวแปรกลุ่มการได้รับยา (Time * Drug) และช่วงเวลาที่แตกต่างกันระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ทำให้ค่าเฉลี่ยปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ของผู้สูงอายุไม่แตกต่างกัน

4.7. ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ ค่า Blood Urea Nitrogen (BUN) การตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของไต (creatinine) การทำงานของตับ (SGOT SGPT Gramma GT) ในผู้สูงอายุ

4.7.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณค่า Blood Urea Nitrogen (BUN) การตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของไต (creatinine) การทำงานของตับ (SGOT SGPT Gramma GT) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

ตารางที่ 4.22 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณค่า Blood Urea Nitrogen (BUN) การตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของไต (creatinine) การทำงานของตับ (SGOT SGPT Gramma GT) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

Parameter	ระยะเวลา	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		P-value
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
BUN	ก่อนการทดลอง	13.77	2.84201	13.8333	2.60481	0.936
	หลังการทดลองวันที่ 15	13.92	1.64373	13.3200	1.89180	0.912
	หลังการทดลองวันที่ 31	14.34	1.14879	13.8033	1.78933	0.172
creatinine	ก่อนการทดลอง	0.71	0.11542	0.7010	0.15568	0.673
	หลังการทดลองวันที่ 15	0.77	0.14021	0.7267	0.17957	0.287
	หลังการทดลองวันที่ 31	0.82	0.12883	0.7483	0.18868	0.070
SGOT	ก่อนการทดลอง	23.73	8.69773	28.1000	12.19483	0.116
	หลังการทดลองวันที่ 15	22.43	5.88794	24.6333	7.28003	0.203
	หลังการทดลองวันที่ 31	19.23	3.40064	21.5000	4.89722	0.042*
SGPT	ก่อนการทดลอง	20.86	6.00	22.3667	6.09965	0.341
	หลังการทดลองวันที่ 15	20.03	5.54	20.0000	5.54605	0.982
	หลังการทดลองวันที่ 31	18.23	4.22	18.6667	5.32614	0.728
Gamma GT	ก่อนการทดลอง	15.9333	4.39383	16.8667	5.73395	0.482
	หลังการทดลองวันที่ 15	15.6000	3.94444	15.8333	5.08604	0.843
	หลังการทดลองวันที่ 31	15.4333	3.82986	15.9333	4.95451	0.663

หมายเหตุ. * p-value < 0.05

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณค่า Blood Urea Nitrogen (BUN) การตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของไต (creatinine) การทำงานของตับ (SGOT SGPT Gramma GT) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent พบว่า ในช่วงก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 15 วัน และ

ส่วนหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณค่า Blood Urea Nitrogen (BUN) การตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของไต (creatinine) การทำงานของตับ (SGPT Gramma GT) ไม่แตกต่างกัน



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัย เรื่อง ผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมภายหลังได้รับยาจริงและยาหลอกในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปเพศชายและหญิงในจังหวัดเพชรบุรี มีค่าปกติของเม็ดเลือดจากการตรวจเลือด และไม่เป็นโรคไตหรือและแพ้ถั่วเหลืองจำนวน 60 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน จะได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูลของจริงขนาด 300 มิลลิกรัมและกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน จะได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูล (ยาหลอก) ขนาด 300 มิลลิกรัม ให้รับประทานก่อนอาหารเช้าและเย็น ครั้งละ 1 เม็ด หรือจะรับประทานครั้งละ 2 เม็ด ในมือเช้าหรือเย็นก็ได้ เป็นเวลา 1 เดือน วัดปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมภายหลังได้รับยาจริงและยาหลอกในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผล
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ในผู้สูงอายุ

เพื่อเป็นการยืนยันความเหมือนกันของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวมในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่แตกต่างกันของทั้งสองกลุ่มในช่วงก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ไม่แตกต่างกัน ส่วนหลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC)

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p-value=0.012, 0.001 ตามลำดับ) โดยหลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) สูงกว่า กลุ่มควบคุม

ความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ระหว่างกลุ่ม ในผู้สูงอายุที่ได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูล ขนาด 300 มิลลิกรัม และยาหลอก ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ผลการทดสอบพบว่า ปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ระหว่างกลุ่มทดลอง (ได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูล ขนาด 300 มิลลิกรัม) และกลุ่มควบคุม (ได้รับยาหลอก) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ($F=4.464$, $p\text{-value}=0.039$) ทั้งนี้เมื่อทำการทดสอบเปรียบเทียบรายคู่ ด้วยสถิติ Bonferroni พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ในระยะหลังการทดลองวันที่ 15 และระยะหลังการทดลองวันที่ 31 สูงกว่าระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อย่างน้อย 1 คู่ เช่น ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) น้อยกว่า ระยะหลังทดลอง 15 วัน อยู่ $816.767 \text{ cells/mm}^3$, ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) น้อยกว่า ระยะหลังทดลอง 31 วัน อยู่ $1200.800 \text{ cells/mm}^3$ ในขณะที่กลุ่มควบคุม มีค่าคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ในระยะหลังการทดลอง วันที่ 15 และระยะหลังการทดลองวันที่ 31 สูงกว่าระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อย่างน้อย 1 คู่ เช่น ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) น้อยกว่า ระยะหลังทดลอง 15 วัน อยู่ $157.500 \text{ cells/mm}^3$, ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) น้อยกว่า ระยะหลังทดลอง 31 วัน อยู่ $367.600 \text{ cells/mm}^3$

5.1.2 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ในผู้สูงอายุ

ผลการทดสอบความแตกต่างของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 พบว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ไม่แตกต่างกัน ส่วนหลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ 0.05 (p-value= 0.015, 0.000 ตามลำดับ) โดยหลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) สูงกว่า กลุ่มควบคุม

ความแตกต่างของปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ระหว่างกลุ่ม ในผู้สูงอายุที่ได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูล ขนาด 300 มิลลิกรัม และยาหลอก ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ผลการทดสอบพบว่า ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ($F=5.948$, p-value=0.018)

ทั้งนี้เมื่อทำการทดสอบเปรียบเทียบรายคู่ ด้วยสถิติ Bonferroni พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ในระยะหลังการทดลอง 15 วัน และระยะหลังการทดลอง 31 วัน สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อย่างน้อย 1 คู่ เช่น ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) น้อยกว่า ระยะหลังทดลอง 15 วัน อยู่ 7.637 cells/mm³ ส่วนกลุ่มควบคุม มีค่าคะแนนเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ในระยะหลังการทดลอง วันที่ 15 และระยะหลังการทดลองวันที่ 31 สูงกว่าระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อย่างน้อย 1 คู่ เช่น ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) น้อยกว่า ระยะหลังทดลอง 15 วัน อยู่ 4.153 cells/mm³

5.1.3 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ในผู้สูงอายุ

ผลการทดสอบความแตกต่างของปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 พบว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย ในช่วงก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 15 วัน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ไม่แตกต่างกัน ส่วนหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p-value=0.001) โดยที่กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) สูงกว่า กลุ่มควบคุม

ความแตกต่างของปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ระหว่างกลุ่มในผู้สูงอายุที่ได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูล ขนาด 300 มิลลิกรัม และยาหลอก ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ผลการทดสอบ

พบว่า ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ($F=3.794$, $p\text{-value}=0.050$)

ทั้งนี้เมื่อทำการทดสอบเปรียบเทียบรายคู่ ด้วยสถิติ Bonferroni พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ในระยะหลังการทดลอง 31 วัน สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อย่างน้อย 1 คู่ เช่น ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) น้อยกว่า ระยะหลังทดลอง 31 วัน อยู่ที่ 3.627 cells/mm^3 ในกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนทดลอง หลังการทดลอง วันที่ 15 และระยะหลังการทดลองวันที่ 31 มีค่าคะแนนเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ไม่แตกต่างกัน

5.1.4 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโมโนไซต์ (Monocyte) ในผู้สูงอายุ

ผลการทดสอบความแตกต่างของปริมาณโมโนไซต์ (Monocyte) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 พบว่า ในช่วงก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 15 วัน และส่วนหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณโมโนไซต์ (Monocyte) ไม่แตกต่างกัน

ความแตกต่างของปริมาณ โมโนไซต์ (Monocyte) ระหว่างกลุ่ม ในผู้สูงอายุที่ได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูล ขนาด 300 มิลลิกรัม และยาหลอก ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ผลการทดสอบพบว่า ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณ โมโนไซต์ (Monocyte) ไม่แตกต่างกัน

5.1.5 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ในผู้สูงอายุ

ผลการทดสอบความแตกต่างของปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 พบว่า ในช่วงก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 15 วัน และส่วนหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ไม่แตกต่างกัน

ความแตกต่างของปริมาณ อีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ระหว่างกลุ่ม ในผู้สูงอายุที่ได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูล ขนาด 300 มิลลิกรัม และยาหลอก ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ผลการทดสอบพบว่า ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ไม่แตกต่างกัน

5.1.6 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ในผู้สูงอายุ

ผลการทดสอบความแตกต่างของปริมาณ เบโซฟิล (Basophils) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 พบว่า ในช่วงก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 15 วัน และส่วนหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ไม่แตกต่างกัน

ความแตกต่างของปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ระหว่างกลุ่มในผู้สูงอายุที่ได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูล ขนาด 300 มิลลิกรัม และยาหลอก ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลอง วันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ผลการทดสอบ พบว่า ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณเบโซฟิล (Basophils) ไม่แตกต่างกัน

5.1.7 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ ค่า Blood Urea Nitrogen (BUN) การตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของไต (creatinine) การทำงานของตับ (SGOT SGPT Gramma GT) ในผู้สูงอายุ

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณค่า Blood Urea Nitrogen (BUN) การตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของไต (creatinine) การทำงานของตับ (SGOT SGPT Gramma GT) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent พบว่า ในช่วงก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 15 วัน และส่วนหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณค่า Blood Urea Nitrogen (BUN) การตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของไต (creatinine) การทำงานของตับ (SGPT Gramma GT) ไม่แตกต่างกัน

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

5.2.1 ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ เม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) นิวโทรฟิล (Neutrophils) ลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะหลังทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31

การศึกษาวิจัย เรื่อง ผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาว ในผู้สูงอายุ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาว ในผู้สูงอายุระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่ม

ควบคุมภายหลังได้รับยาจริงและยาหลอกในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และ หลังการทดลองวันที่ 31

หลังจากผู้สูงอายุกลุ่มทดลอง ได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูลขนาด 300 มิลลิกรัมและ กลุ่มควบคุมได้รับยาหลอก ชนิดแคปซูล ขนาด 300 มิลลิกรัม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม พบว่า ปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ระหว่างกลุ่มทดลอง (ได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูล ขนาด 300 มิลลิกรัม) และกลุ่มควบคุม (ได้รับยาหลอก) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) เพิ่มขึ้น หลังจากการทดลองวันที่ 15 และวันที่ 30 อย่างไรก็ตาม ปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ในกลุ่มทดลอง เพิ่มขึ้นมากกว่า กลุ่มควบคุมทั้งหลังการทดลองวันที่ 15 และวันที่ 30 เช่น ในระยะหลังการทดลอง 15 วัน กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) มากกว่า ระยะก่อนทดลอง อยู่ $816.767 \text{ cells/mm}^3$ แต่ในกลุ่มควบคุมในระยะหลังการทดลอง 15 วัน กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ย ปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) มากกว่า ระยะก่อนทดลอง อยู่ $157.500 \text{ cells/mm}^3$ เช่นเดียวกันกับการศึกษาวิจัยในอดีตที่ผ่านมาของ Goodridge et al. (2009) พบว่า เบต้ากลูแคน (Beta glucan) มีคุณสมบัติในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันของร่างกาย ทั้งนี้จากการศึกษาในร่างกายของมนุษย์ ของ Magnani et al. (2010) แสดงให้เห็นว่าเบต้ากลูแคน (Beta glucan) ในรูปแบบที่สามารถละลาย ในน้ำได้สามารถทำหน้าที่ร่วมกับไมอีลอยด์ (myeloid growth factors (MGFs)) กระตุ้นให้เกิด การสร้างเม็ดเลือดขาวในปริมาณที่เพิ่มขึ้น ขณะที่งานวิจัยของ Demir et al. (2007) ได้เสนอว่า การรับประทานเบต้ากลูแคน (Beta glucan) ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ เป็นสาเหตุทำให้เกิดการแยกเม็ด เลือดขาวชนิดโมโนไซต์ในร่างกายซึ่งควบคุมระบบภูมิคุ้มกัน แต่ในทางกลับกันงานวิจัยของ Ostadrahimi et al. (2014) ได้ศึกษา ผลของเบต้ากลูแคนต่อจำนวนเม็ดเลือดขาวและระดับซีรัมของ IL-4 และ IL-12 ในสตรีที่เป็นโรคมะเร็งเต้านมและได้รับเคมีบำบัด ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวลดลงหลังจาก 21 วันของการได้รับยาจริงและยาหลอก ซึ่งกลุ่มทดลองที่ได้รับเบต้ากลูแคนมีจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวลดลงน้อยกว่ากลุ่มยาหลอก (placebo)

ข้อค้นพบที่สำคัญอีกประการสำหรับการศึกษานี้ คือ ผลการเปลี่ยนแปลงของ นิวโทรฟิล (Neutrophils) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ในแต่ละช่วงของการทดลอง คือ ระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง

และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) เพิ่มขึ้น หลังการทดลองวันที่ 15 และวันที่ 31 อย่างไรก็ตาม นิวโทรฟิล (Neutrophils) ในกลุ่มทดลอง เพิ่มขึ้นมากกว่า กลุ่มควบคุม เช่น ในระยะหลังการทดลองวันที่ 15 กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) มากกว่า ระยะก่อนทดลอง อยู่ 7.637 cells/mm^3 ส่วนกลุ่มควบคุม ในระยะหลังการทดลอง 15 วัน กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) มากกว่า ระยะก่อนทดลอง อยู่ 4.153 cells/mm^3 ทั้งนี้เนื่องมาจากนิวโทรฟิล (neutrophil) เป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดแรกที่เกิดทางออกจากระบบโลหิตไปยัง บริเวณที่มีการอักเสบหรือบริเวณที่ติดเชื้อ มีบทบาทสำคัญในการตอบสนองทางระบบภูมิคุ้มกันที่มีมาแต่กำเนิด (innate immunity system) ที่ผ่านมามีรายงานการศึกษาวิจัยของ LeBlanc et al. (2006) เกี่ยวกับเบต้ากลูแคน เป็นโพลีเมอร์สายโซ่ยาวของกลูโคส ซึ่งประกอบด้วยผนังเซลล์ของเชื้อราและสามารถกระตุ้นเซลล์ของระบบภูมิคุ้มกันได้ โดยผลการศึกษา พบว่า การรักษาด้วยเบต้ากลูแคนยังส่งผลให้จำนวนนิวโทรฟิลเพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับการศึกษาของ Burg et al. (2016) ยังพบ เปรอร์เซ็นต์ของนิวโทรฟิลที่เพิ่มขึ้นเมื่อหนูที่ป่วยด้วยโรคปอด ได้รับ B-glucan ที่มีโครงสร้างเฉพาะ (WGP) ทางการกิน และ ผลการเปลี่ยนแปลงของลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ระหว่างกลุ่ม ในผู้สูงอายุที่ได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูล ขนาด 300 มิลลิกรัม และยาหลอก ระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามกลุ่มทดลองมีปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) เพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มทดลอง โดยที่ หลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) มากกว่า ก่อนการทดลอง อยู่ 3.627 cells/mm^3 ส่วนกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนทดลอง หลังการทดลอง วันที่ 15 และระยะหลังการทดลองวันที่ 31 มีค่าคะแนนเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Ali et al. (2015) ที่ได้แสดงให้เห็นว่า เบต้ากลูแคนสามารถกระตุ้นการทำงานของ B-lymphocytes ของมนุษย์ได้โดยตรงซึ่งนำไปสู่การสร้างการตอบสนองของการหลั่งของสาร cytokine ที่มีความสำคัญต่อการเคลื่อนที่ของนิวโทรฟิล ซึ่งการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด นิวโทรฟิล (neutrophil chemotaxis) จะมีการเคลื่อนที่ของเซลล์ไปตามระดับความเข้มข้นของสารเคมี ที่มากระตุ้น โดยมีสารเคมีหรือปัจจัยที่ทำให้เกิดการเคลื่อนของเซลล์

ในขณะที่เซลล์เม็ดเลือดขาว อื่น ๆ เช่น โมโนไซต์ (Monocyte) เบโซฟิล (Basophils) อีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ระหว่างกลุ่มในผู้สูงอายุที่ได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูล ขนาด 300 มิลลิกรัม และยาหลอก ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ผลการทดสอบ พบว่า ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณ โมโนไซต์ (Monocyte) เบโซฟิล (Basophils) อีโอซิโนฟิล (Eosinophils) ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากอีโอซิโนฟิล (Eosinophils) เป็นเม็ดเลือดขาวชนิดที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อต่อสู้และป้องกันการติดเชื้อแบคทีเรีย ปรสิต ส่วนเม็ดเลือดขาวชนิด โมโนไซต์ (Monocyte) เป็นเม็ดเลือดขาวชนิดที่ทำหน้าที่กำจัดจุลินทรีย์ สิ่งแปลกปลอม และเซลล์ที่ตายแล้ว และ เม็ดเลือดขาวชนิดบาโซฟิล (Basophil) เป็นเม็ดเลือดขาวชนิดที่ช่วยป้องกันและรักษาการติดเชื้อจากจากบาดแผล บรรจุสารที่มีคุณสมบัติบรรเทาอาการแพ้และช่วยควบคุมการแข็งตัวของเลือด

การอภิปรายทางคลินิก

การเพิ่มปริมาณของเม็ดเลือดขาวรวมมีจำนวนเพิ่มขึ้นจริงในกลุ่มที่ได้รับสารเบต้ากลูแคนแต่การเพิ่มขึ้นของจำนวนเม็ดเลือดขาวไม่ได้บ่งชี้ภาวะการติดเชื้อเนื่องจากไม่มีอาการและอาการแสดงของภาวะการติดเชื้อ เช่น เป็นไข้ตัวร้อน ไม่มีอาการหายใจเร็วเกินปกติ ไม่มีอาการชีพจรหรือหัวใจเต้นเร็ว และหรือระดับความดันโลหิตผิดปกติ

การเพิ่มจำนวนของเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนคาดว่าสามารถนำไปใช้ป้องกันหรือแก้ไขภาวะเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลต่ำได้หรือนำไปใช้ป้องกันหรือรักษาภาวะ febrile neutropenia จากสาเหตุต่างๆ ได้ เช่น จากการได้เคมีบำบัด ยาเคมีภูมิ สารพิษ หรือจากภาวะการเสื่อมหรือแก่ตัวของเซลล์ร่างกายตามวัยหรือก่อนวัย

การเพิ่มขึ้นของเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ในกลุ่มที่ได้รับสารเบต้ากลูแคนก็มีจำนวนเพิ่มขึ้นซึ่งเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ที่เพิ่มขึ้นจะเป็นชนิดใดน่าสนใจที่ต้องทำการวิจัยในเชิงลึกต่อไป เนื่องจากการทำงานของเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ เช่นเม็ดเลือดขาว เอ็นเค เซลล์ ที่มีหน้าที่ในการต่อสู้กับเซลล์มะเร็งในร่างกายทั้งด้านจำนวนและประสิทธิภาพการทำงาน

ประสิทธิภาพต่อเม็ดเลือดขาวชนิด โมโนไซต์ เบโซฟิลและอีโอซิโนฟิลไม่พบการเปลี่ยนแปลงชัดเจนแม้ว่าจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยแต่ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเรื่องการมีผลต่อการพัฒนาการทำงานของเซลล์โมโนไซต์

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปเพศชายและหญิงในจังหวัดเพชรบุรี มีค่าปกติของเม็ดเลือดจากการตรวจเลือด และไม่เป็นโรคไตหรือและแพ้ถั่วเหลือง จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน จะได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูลของจริงขนาด 300 มิลลิกรัมและกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน จะได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูล (ยาหลอก) ขนาด 300 มิลลิกรัม ให้รับประทานก่อนอาหารเช้าและเย็น ครั้งละ 1 เม็ด หรือจะรับประทานครั้งละ 2 เม็ด ในมื้อเช้าหรือเย็นก็ได้ เป็นเวลา 1 เดือน ควรขยายขอบเขตการศึกษาเพิ่มเติมโดยเลือกศึกษาเปรียบเทียบกับเฉพาะกลุ่มผู้ป่วยที่เป็นโรคเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกัน เช่น โรคปอด โรคหอบหืด หรือโรคมะเร็ง และให้ความสำคัญกับผู้สูงอายุที่มีปัญหาในการรับประทานเบต้ากลูแคนทางปากไม่สะดวก หรือมีปัญหาการกลืนและมีการตรวจที่เพิ่มขึ้นคือการดูเม็ดเลือดขาวที่ลึกลง(NK cell count ,NK cell activity)



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. 2548. *พระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ. 2546* (พิมพ์ครั้งที่4). กรุงเทพฯ: เจ.เอส. การพิมพ์.
- กัลยา วาณิชย์บัญชา. 2549. *หลักสถิติ* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพมหานคร. ชรรรมสาร.
- กฤษดา ศิรามพุช. (2551). ทฤษฎีอนุมูลอิสระ. In ก. ศิรามพุช, *Anti-Aging ด้านความแก่ด้วยวิถีธรรมชาติ*. กรุงเทพฯ : ฐานการพิมพ์.
- ชาญชัยเชาว์วัฒน์, . (2014). ยีสต์บีตากลูแคน: อาหารเสริมระบบภูมิคุ้มกัน. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 1(2), 112-117
- พรพจน์ ศรีสุขชยะกุล. (2561, ตุลาคม 3). เบต้ากลูแคนมหัศจรรย์แห่งธรรมชาติ. Retrieved from *UST BRAND เพื่อนที่ดีสำหรับคนรักสุขภาพ*:
- ประเสริฐ อัสตันตชัย. (n.d.). ภูมิคุ้มกันในผู้สูงอายุ. Retrieved from *เวชศาสตร์ผู้สูงอายุ (Geriatric Medicine)* คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล:
- นิภารัตน์ ศรีธเรศ, เข็นจิต พรหมบุญ และชิต ศิริวรรณ. (2553). ผลของการเสริมเบต้ากลูแคนในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต สภาพมูล และค่าโลหิตวิทยาของสุกรรุ่น. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 39-48.
- ภาณุ อุดกถัน, (2559). ทฤษฎีการควบคุมทางพันธุกรรม. In ภ. อุดกถัน, *ภาษาการพยาบาล*. ขอนแก่น
- มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย. (2019). *สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ.2560* (พิมพ์ครั้งที่ 1, หน้า 5). กรุงเทพฯ. สืบค้นจาก
- วิจิตร บุญยะโทตระ. (2553). ทฤษฎีการเสื่อมสลายของเซลล์. In ว. บุญยะโทตระ, *ศาสตร์ชะลอวัย 1* กรุงเทพฯ: สถาพรบุ๊คส์.
- วันดี โภคะกุล. 2548. *เวชศาสตร์ผู้สูงอายุ*. นนทบุรี : สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.
- สมยศ กิตติมั่นคง.(2550). ทฤษฎีอนุมูลอิสระ. In ส. กิตติมั่นคง, *ลดความอ้วน ชะลอความชราด้วยโกรทฮอร์โมน*. กรุงเทพฯ : แสงดาว.

- Cavanaugh. 1997. อ้างถึงใน ธรรมชาติของดวงแก้ว และหิรัญญา เดชอุดม. 2550. *พฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุ ตำบลโพรงมะเดื่อ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม*. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. นครปฐม. หน้า 19.
- James and Renner. 1985. อ้างถึงใน เพ็ญผกา กาญจนภาส. 2541. *ผู้สูงอายุ*
- United Nation. 1995. อ้างถึงใน ธรรมชาติของดวงแก้ว และหิรัญญา เดชอุดม. 2550. *พฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุ ตำบลโพรงมะเดื่อ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม*. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. นครปฐม. หน้า 21.

ภาษาต่างประเทศ

- Ali, M. F., Driscoll, C. B., Walters, P. R., Limper, A. H., & Carmona, E. M. (2015). β -glucan-activated human B lymphocytes participate in innate immune responses by releasing proinflammatory cytokines and stimulating neutrophil chemotaxis. *The Journal of Immunology*, 195(11), 5318-5326.
- Burg, A. R., Quigley, L., Jones, A. V., O'Connor, G. M., Boelte, K., McVicar, D. W., & Orr, S. J. (2016). Orally administered β -glucan attenuates the Th2 response in a model of airway hypersensitivity. *SpringerPlus*, 5(1), 815.
- Demir, G., Klein, H. O., Mandel-Molinas, N., & Tuzuner, N. (2007). Beta glucan induces proliferation and activation of monocytes in peripheral blood of patients with advanced breast cancer. *International immunopharmacology*, 7(1), 113-116.
- Goodridge, H. S., Wolf, A. J., & Underhill, D. M. (2009). β -glucan recognition by the innate immune system. *Immunological reviews*, 230(1), 38-50.
- Graaff P.D., Govers C., et.al. (2018). Consumption of β -glucans to spice up T cell treatment of tumors: a review. *Expert Opinion on Biological Therapy*, 1023-1040.
- LeBlanc, B. W., Albina, J. E., & Reichner, J. S. (2006). The effect of PGG- β -glucan on neutrophil chemotaxis in vivo. *Journal of Leukocyte Biology*, 79(4), 667-675.
- Magnani, M., Castro-Gomez, R. H., Nobrega Aoki, M., Pereira Gregório, E., Libos, F., & Ehara Watanabe, M. A. (2010). Effects of carboxymethyl-glucan from *Saccharomyces*

cerevisiae on the peripheral blood cells of patients with advanced prostate cancer. *ExpErimEntal and thErapEutic mEdicinE*, 1(5), 859-862.

Mudgil, D. (2017). The Interaction Between Insoluble and Soluble Fiber. *Dietary Fiber for the Prevention of Cardiovascular Disease*, 35-59.

Ostadrahimi¹ A., Ziaei² J.E., et.al. (2014). Effect of Beta Glucan on White Blood Cell Counts and Serum Levels of IL-4 and IL-12 in Women with Breast Cancer Undergoing Chemotherapy: A Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Clinical Trial. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 15(14), 5733-5739

S. Mitmesser, M. Combs. (2017). Prebiotics: Inulin and Other Oligosaccharides. *The Microbiota in Gastrointestinal Pathophysiology*, 201-208.





ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ใบจดทะเบียนอาหาร



แบบ สบ.5

เลขรับที่ (๓๓) ๒๓๕๖/๒๐๒๖
วันที่ 26 ก.ค. 2560

ใบจดทะเบียนอาหาร/แจ้งรายละเอียดอาหาร เลขที่กำกับ 3๒๒5/๒๐

ขอจดทะเบียนอาหาร

ผลิต

ขอแจ้งรายละเอียดอาหาร

นำเข้า

ชื่ออาหาร	ประเภทอาหาร/ฉบับที่.....	เลขสารบบอาหาร
ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเจ อิม J Imm Dietary Supplement Product	ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร/ ฉบับที่ 293 (พ.ศ. 2548) และ ฉบับที่ 309 (พ.ศ. 2550)	13-2-03555 -1-0059

ลงชื่อ (นายเอกภมร ณ น่าน) ผู้อนุญาต
(นักวิชาการอาหารและยาปฏิบัติราชการ.....)
ตำแหน่ง วิชาการพิเศษเชี่ยวชาญคณะกรรมการอาหารและยา
วันที่ 14 ก.ค. 2560

NUTRIRE CO., LTD. (HEAD OFFICE)
 25/25 Moo12, Bungkamroy, Lamlukka, Pathumthani, Thailand 12150
 Tel: +66.2.152.7273 Fax: +66.2.150.7154
 www.mynutrire.com E-Mail : info@mynutrire.com



PRODUCT FORMULA

Product Name: J Imm Dietary Supplement Product

	Ingredients	Percentage (%)
1	Yeast Beta Glucan Powder	60.000
2	Cellulose Capsule Shell	20.400
3	Soy Protein Isolate	17.600
4	Orange Flavour	2.000
	Total	100.000

Directions: Take 1 capsule per day

Shelf Life: 2 years

Authorized Signature: _____

Date: 14/09/60



ภาคผนวก ข

หนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย



หนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย.....

ชื่อนามสกุล.....

ได้อ่านรายละเอียดจากเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยวิจัยที่แนบมาฉบับวันที่ และข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น จากการวิจัยอย่างละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ และไม่ปิดบังซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้าเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ โดยปราศจากการบังคับหรือชักจูง ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ และการบอกเลิกนี้จะไม่ มีผลต่อการรักษาพยาบาลที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับในปัจจุบันและในอนาคต

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยเฉพาะในรูปของสรุปผลการวิจัยโดยไม่มีการระบุชื่อนามสกุลของข้าพเจ้า การเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าต่อหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จะกระทำด้วยเหตุผลทางวิชาการเท่านั้น

ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัย ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาล ตามที่ระบุในเอกสารชี้แจงข้อมูลแก่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ข้าพเจ้าจะได้รับเอกสารชี้แจงข้อมูลแก่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย เก็บไว้ 1 ชุด

ข้าพเจ้าได้รับทราบข้อความข้างต้น มีความเข้าใจดี และลงนามในใบยินยอมด้วยความเต็มใจ

ลงชื่อ.....ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

(.....ชื่อ-นามสกุล ตัวบรรจง)

ลงชื่อผู้วิจัย

(.....ชื่อ-นามสกุล ตัวบรรจง)

ลงชื่อ.....พยาน

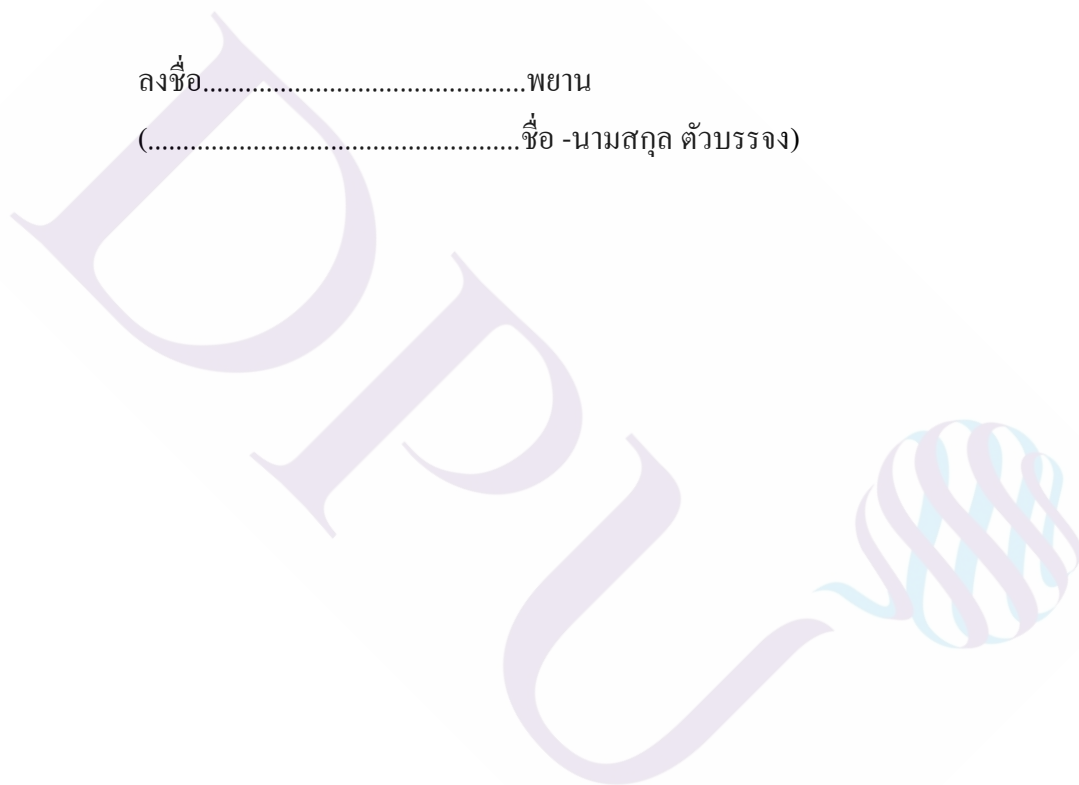
(.....ชื่อ -นามสกุล ตัวบรรจง)

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านคำอธิบายโครงการวิจัย รวมทั้งใบหนังสือยินยอมด้วยความสมัครใจ และได้รับคำตอบต่อทุกข้อสงสัยทั้งหมดแล้ว ข้าพเจ้ามีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนาม/มอบหมายให้ผู้แทนลงนาม ในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงชื่อ.....ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย

ลงชื่อผู้วิจัย
(.....ชื่อ-นามสกุล ตัวบรรจง)

ลงชื่อ.....พยาน
(.....ชื่อ -นามสกุล ตัวบรรจง)



ภาคผนวก ค
แบบฟอร์มการเก็บตัวอย่าง



แบบฟอร์ม การเก็บตัวอย่าง

Name : _____ Age: _____ CN: _____

Lab Test	Normal-Range	Date/Result		
Complete Blood Count ความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด				
Total white cell count (Cells/mm ³) จำนวนเม็ดเลือดขาว	4,500-10,000			
Total red blood cell count (MCell/mm ³) จำนวนเม็ดเลือดแดง	M 4.7-6.1, F 4.2-5.4			
Hemoglobin (g/dl) - ฮีโมโกลบิน	M 14-18, F 12-16			
Hematocrit (g/dl) - เม็ดเลือดแดงอัดแน่น	M 40-54, F 37-47			
Platelet count (Cells/mm ³) เกร็ดเลือด	150,000-450,000			
MCV (fl) ขนาดเม็ดเลือดแดง	80-95			
MCH (pg) น้ำหนักเฉลี่ยของฮีโมโกลบิน	27-31			
MCHC (g/dl) ความเข้มข้นเฉลี่ยของฮีโมโกลบิน	32-36			
RDW ค่าความแปรปรวนของเม็ดเลือดแดง	11.5-14			
WBC Differential จำนวนชนิดเม็ดเลือดขาว				
Neutrophils (%) นิวโทรฟิลล์	55-75%			
Lymphocytes (%) ลิมโฟไซต์	20-35%			
Monocytes (%) โมโนไซต์	3-10%			
Eosinophils (%) อีโอซิโนฟิลล์	1-5%			
Basophils (%) เบโซฟิลล์	0-2%			

Approve by.....

ภาคผนวก ง
แบบฟอร์มการซักประวัติ



แบบฟอร์มการซักประวัติ

ชื่อ นามสกุล.....

วันเดือนปีเกิด..... อายุ..... ปี

โรคประจำตัว.....

ยาหรืออาหารเสริมที่รับประทานประจำ.....

.....

.....

ประวัติการแพ้.....

อาการโดยทั่วไป.....

.....

Note.



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

นางสาว นิษฐกานต์ รุจิชัยศณาวงศ์

ประวัติการศึกษา

พยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยพยาบาลสภากาชาดไทย
สาขา การพยาบาลและการผดุงครรภ์ชั้น 1
สำเร็จการศึกษาปี 2555

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

พ.ศ.2562 – ปัจจุบัน ตำแหน่ง พยาบาล
Dr.J Clinic
พ.ศ.2560 – 2561 ตำแหน่ง พยาบาล
BRM Clinic
พ.ศ.2558 – 2560 ตำแหน่ง Manager
PB Clinic
พ.ศ.2555 – 2558 ตำแหน่ง พยาบาล
สภากาชาดไทย