

การประยุกต์ใช้แบบคัดกรองภาวะโภชนาการในผู้ป่วยนอกโรคมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัด
ณ โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี



นางสาวยุคล จันทเลิศ

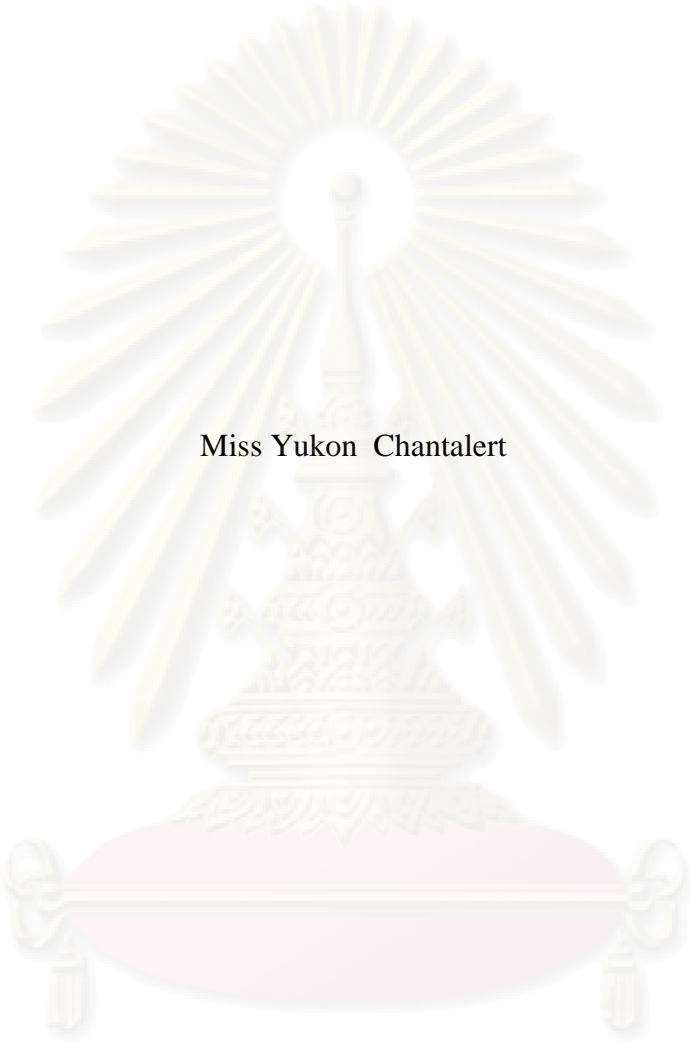
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอาหารเคมีและโภชนศาสตร์ทางการแพทย์ ภาควิชาอาหารและเภสัชเคมี

คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

APPLICATION OF NUTRITIONAL SCREENING TOOLS IN CANCER
OUTPATIENTS WITH CHEMOTHERAPY AT PRAPOKKLAO HOSPITAL,
CHANTHABURI PROVINCE



Miss Yukon Chantalert

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Pharmacy Program in Food Chemistry and Medical Nutrition

Department of Food and Pharmaceutical Chemistry

Faculty of Pharmaceutical Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

Thesis Title APPLICATION OF NUTRITIONAL SCREENING TOOLS
IN CANCER OUTPATIENTS WITH CHEMOTHERAPY AT
PRAPOKKLAO HOSPITAL, CHANTHABURI PROVINCE

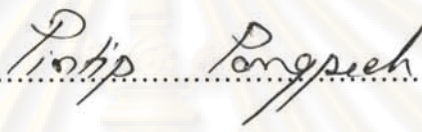
By Miss Yukon Chantalert

Field of Study Food Chemistry and Medical Nutrition

Thesis Advisor Assistant Professor Suyanee Pongthananikorn, Dr.P.H.

Thesis Co-advisor Teerayuth Namkanisorn, M.D.


Accepted by the Faculty of Pharmaceutical Sciences, Chulalongkorn University in
Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree


..... Dean of the Faculty of
Pharmaceutical Sciences
(Associate Professor Pintip Pongpech, Ph.D.)

THESIS COMMITTEE


..... Chairman
(Assistant Professor Linna Tongyank, D.Sc.)


..... Thesis Advisor
(Assistant Professor Suyanee Pongthananikorn, Dr.P.H.)


..... Thesis Co-advisor
(Teerayuth Namkanisorn, M.D.)


..... Examiner
(Assistant Professor Kulwara Meksawan, Ph.D.)


..... External Examiner
(Assistant Professor Rewadee Chongsuwat, Ph.D.)

บุคคล จันทเลิศ : การประยุกต์ใช้แบบคัดกรองภาวะโภชนาการในผู้ป่วยนอกโรคมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัด ณ โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี. (APPLICATION OF NUTRITIONAL SCREENING TOOLS IN CANCER OUTPATIENTS WITH CHEMOTHERAPY AT PRAPOKKLAO HOSPITAL, CHANTHABURI PROVINCE) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.ชญ.ดร. สุญาณี พงษ์ธนาภิกร, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : นพ.ธีรยุทธ นัมคณิศรณ, 124 หน้า.

ภาวะทุพโภชนาการพบได้ทั่วไปในผู้ป่วยมะเร็งและการเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการคัดกรองภาวะโภชนาการเพื่อคัดแยกผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยง การศึกษานี้เป็นแบบ observational, cross-sectional โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินภาวะโภชนาการในผู้ป่วยนอกโรคมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัด ณ โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี แบบคัดกรองภาวะโภชนาการที่ใช้ในการวิจัย คือ Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA), Mini-Nutritional Assessment (MNA) และ Malnutrition Screening Tool (MST) เปรียบเทียบผลที่ได้จากแบบคัดกรองภาวะโภชนาการแต่ละแบบ นอกจากนี้ยังใช้การวัดสัดส่วนของร่างกาย ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ และข้อมูลการบริโภคอาหารด้วย พร้อมทั้งหาความชุกของภาวะทุพโภชนาการและอาการข้างเคียงของยาเคมีบำบัดที่ส่งผลต่อภาวะโภชนาการ

การศึกษานี้ได้คัดกรองภาวะโภชนาการในผู้ป่วยมะเร็งจำนวน 224 ราย ผลการศึกษาพบว่ามีความชุกของภาวะทุพโภชนาการจากแบบคัดกรอง MNA และ MST สูงกว่า PG-SGA (ร้อยละ 76, 46 และ 28 ตามลำดับ) เนื่องจากแบบคัดกรอง MNA และ MST มีความไวสูง (ร้อยละ 95 และ 89 ตามลำดับ) และมีความจำเพาะค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง (ร้อยละ 32 และ 71 ตามลำดับ) ส่วนค่าการวัดสัดส่วนของร่างกายและผลตรวจทางห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปกติ อย่างไรก็ตามพบว่าผู้ป่วยบริโภคอาหารและได้รับพลังงานไม่เพียงพอ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผลข้างเคียงของยาเคมีบำบัดซึ่งส่งผลต่อภาวะโภชนาการซึ่งอาการที่พบมากและรุนแรงที่สุด คือ อาการเบื่ออาหาร นอกจากนี้ยังพบว่าภาวะโภชนาการที่ได้จากแบบคัดกรองแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กับค่าการวัดสัดส่วนของร่างกาย ซีโมโกลบิน พลังงานที่ร่างกายต้องการ และพลังงานที่ได้รับ ($p < 0.05$)

ผลการศึกษานี้สรุปได้ว่าทุกแบบคัดกรองภาวะโภชนาการสามารถคัดกรองผู้ป่วยที่มีภาวะทุพโภชนาการได้อย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตาม จากผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า MST มีประสิทธิภาพในการคัดกรองผู้ป่วยนอกโรคมะเร็งที่มีภาวะทุพโภชนาการ และอาจใช้วิธีนี้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของภาวะโภชนาการในผู้ป่วยนอกโรคมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัดต่อไป

ภาควิชา.....อาหารและโภชนาการ.....ลายมือชื่ออนิสิต.....*ชวลิต จันทเลิศ*
สาขาวิชา..อาหารเคมีและโภชนศาสตร์ทางการแพทย์..ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....*สุญาณี พงษ์ธนาภิกร*
ปีการศึกษา.....2552.....ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....*ธีรยุทธ นัมคณิศรณ*

##5076583533 : MAJOR FOOD CHEMISTRY AND MEDICAL NUTRITION
 KEYWORDS : MALNUTRITION/ NUTRITIONAL SCENING TOOL/
 CHEMOTHERAPY

YUKON CHANTALERT : APPLICATION OF NUTRITIONAL SCREENING TOOLS IN CANCER OUTPATIENTS WITH CHEMOTHERAPY AT PRAPOKKLAO HOSPITAL, CHANTHABURI PROVINCE. THESIS ADVISOR: ASST. PROF. SUYANEE PONGTHANANIKORN, Dr.P.H., THESIS CO-ADVISOR : TEERAYUTH NAMKANISORN, M.D. 124 pp.

Malnutrition is common in cancer patients and it is important to implement an appropriate nutritional screening tool to identify patients at risk. This observational, cross-sectional study was aimed to assess the nutritional status of the cancer outpatients with chemotherapy at Prapokklao Hospital, Chanthaburi Province. The nutritional screening tools used included Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA), Mini-Nutritional Assessment (MNA) and Malnutrition Screening Tool (MST). The outcomes of application of each nutritional screening tool were compared. Moreover, nutritional status was assessed by anthropometry and laboratory measurement. The estimation of food intake of the patients was also performed. The prevalence of malnourished patients and nutrition impact symptoms from chemotherapy were determined.

The nutritional screening was performed on 224 cancer patients. The prevalence of malnutrition determined by MNA and MST were higher than PG-SGA (76%, 46%, and 28% respectively), because MNA and MST had high sensitivity (95% and 89% respectively) and low to moderate specificity (32% and 71% respectively). For anthropometry and laboratory measurement, the results showed that most patients were in normal range. However, the patients in this study had inadequate dietary and energy intake. This might result from chemotherapy that had an effect on nutritional status. The most frequent and severe nutrition impact symptom found was anorexia. Moreover, the nutritional status assessed by each nutritional screening tool was correlated with anthropometric parameters, hemoglobin, energy requirement, and energy intake ($p < 0.05$).

It was concluded that all nutritional screening tools were able to correctly classify malnourished patients. However, the results of this study showed that MST was effective in the screening of the malnourished cancer outpatients and continuing application of MST should be conducted in cancer outpatients with chemotherapy.

Department ...Food and Pharmaceutical Chemistry.....Student's signature: *Yukon Chantalert*
 Field of study. Food Chemistry and Medical Nutrition..Advisor's signature: *Suyanee P*
 Academic year....2009.....Co-advisor's signature: *Teerayuth Namkanisorn*

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to express my sincere gratitude and deep appreciation to my advisor, Assistant Professor Dr. Suyanee Pongthananikorn for her valuable advice, guidance, kindness, continuous interest, and encouragement throughout my graduate study.

I am particularly grateful to Dr. Teerayuth Namkanisorn, my co-advisor, for guidance and beneficial opinions.

I would like to profoundly acknowledge to Mrs. Payom Banthaowong and Mrs. Ampai Prasomphol and personals in Department of chemotherapy at Prapokklao Hospital for their helpful coordination, support and kindness.

I am very grateful to Assistant Professor Dr. Rewadee Chongsuwat, Dr. Wanicha Kitvorapat and Associate Professor Dr. Busba Chindavijak for their helpful criticism and valuable suggestion in my questionnaire.

I would like to thankful to Mrs. Pornchan Sailamai in Department of Academic Service Function Group at National Cancer Institute for her helpful coordination and support in my reliability test of questionnaire.

I would like to thank the members of the thesis committee, Assistant Professor Dr. Linna Tongyonk, Assistant Professor Dr. Kulwara Meksawan and Assistant Professor Dr. Rewadee Chongsuwat for their supportive attitude and constructive criticisms over my thesis.

My special thanks go to all pharmacists and personals in Department of Pharmacy at Prapokklao Hospital, Chanthaburi province.

I am duly grateful to my friends at the Faculty of Pharmaceutical Sciences, Chulalongkorn University who always cherished in my heart and their timely assistance to overcome all difficulties.

I am really thankful to the Faculty of Graduate Studies, Chulalongkorn University for the supporting scholarship which enabled me to undertake this study.

Finally, my special gratitude is expressed to my beloved family for their loves, cares, supports and encouragements throughout the period of my graduate study.

CONTENTS

	Page
ABSTRACT (THAI)	iv
ABSTRACT (ENGLISH)	v
ACKNOWLEDGEMENTS	vi
LIST OF TABLES	x
LIST OF FIGURES	xii
LIST OF ABBREVIATIONS	xiii
CHAPTER	
I INTRODUCTION	1
1.1 Background and significance of the study.....	1
1.2 Objectives of the study.....	3
1.3 Benefits of the study.....	4
1.4 Operational definition of terms.....	4
II LITERATURE REVIEW	5
2.1 Incidence of cancer.....	5
2.2 Chemotherapy.....	7
2.2.1 Alkylating agents.....	7
2.2.2 Antitumor antibiotics.....	7
2.2.3 Antimetabolites.....	7
2.2.4 Plant alkaloids or mitotic inhibitors.....	8
2.2.5 Sex hormone or hormone-like drugs.....	8
2.2.6 Miscellaneous.....	8
2.3 Effect of nutrition as related to chemotherapy	8
2.3.1 Bone marrow suppression.....	8
2.3.2 Nausea and vomiting.....	9
2.3.3 Appetite loss and weight loss.....	10
2.3.4 Taste change.....	11
2.3.5 Stomatitis and esophagitis.....	11
2.3.6 Fatigue.....	11
2.3.7 Diarrhea.....	11

CHAPTER	Page
2.3.8 Constipation.....	12
2.3.9 Others.....	12
2.4 Cancer cachexia	12
2.4.1 Definition.....	12
2.4.2 Incidence and importance of cachexia.....	12
2.4.3 Pathogenesis of cancer cachexia and weight loss.....	13
2.4.4 Metabolic abnormalities.....	14
2.5 Evaluation of nutritional status in cancer patients.....	19
2.5.1 Medical history.....	19
2.5.2 Dietary assessment.....	20
2.5.3 Anthropometric parameters.....	25
2.5.4 Laboratory assessment.....	27
2.5.5 Immune function.....	27
2.5.6 Nutritional screening and assessment tools.....	28
2.6 Nutritional support in the cancer patient	34
2.6.1 Nutritional interventions.....	35
2.6.2 Parenteral nutrition supplementation.....	39
2.6.3 Enteral nutrition supplementation.....	39
III MATERIALS AND METHODS	41
3.1 Study design	41
3.2 Subjects.....	41
3.3 Data collection.....	42
3.3.1 Research instruments.....	42
3.3.2 Demographics and patient characteristics.....	43
3.3.3 Assessment of nutritional status.....	43
3.3.4 Determination of energy requirements.....	48
3.3.5 Estimation of food intake.....	48
3.3.6 Adverse effect of chemotherapy related to gastrointestinal tract.....	48
3.4 Statistical analysis.....	49

CHAPTER	Page
IV RESULTS	50
4.1 Demographics and patients characteristics.....	50
4.2 Assessment of nutritional status.....	53
4.2.1 Anthropometric measurement.....	53
4.2.2 Laboratory parameters.....	53
4.2.3 Nutritional screening tools.....	56
4.2.4 Comparison of the MNA and MST score with PG-SGA.	58
4.3 Energy requirements and dietary intake.....	59
4.4 Adverse effects of chemotherapy related to gastrointestinal tract.....	60
4.5 Effect of nutritional parameters and nutrition impact symptoms on nutritional status.....	61
4.6 Correlations between nutritional status and nutritional parameters.....	64
V DISCUSSION	69
5.1 Demographics and subject characteristics.....	69
5.2 Classification of nutritional status and prevalence of malnutrition.....	70
5.3 Energy requirements and dietary intake.....	75
5.4 Correlations between nutritional status and nutritional parameters.....	76
VI CONCLUSION	77
REFERENCES	79
APPENDICES	90
BIOGRAPHY	124

LIST OF TABLES

TABLE		Page
1	Emetogenic levels of intravenously administered antineoplastic agents.....	10
2	Metabolic abnormalities in the cancer patient.....	16
3	Cytokine-mediated effects on protein, carbohydrate and lipid metabolisms.....	17
4	Nutritional problems may stem from physical conditions, drug, diet, and lifestyle factors.....	21
5	Nutritional history screen–systematic approach to the detection of deficiency syndrome.....	22
6	Percentages of reference value of triceps skinfold thickness (TSF) and midarm muscle circumference (MAMC) in adults.....	26
7	Laboratory tests in malnutrition.....	29
	Nutritional screening tools.....	31
9	Symptoms-related nutritional interventions.....	36
10	Contraindications of enteral and parenteral nutrition.....	40
11	Classification of nutritional status by BMI, % IBW and % weight loss.....	44
12	Interpretation of nutritional status by nutritional screening tools.....	47
13	Characteristics of the patients.....	51
14	Cancer chemotherapy regimens.....	52
15	Anthropometric measurement of the patients.....	54
16	Frequency distribution of the patients classified according to % weight loss, BMI and %IBW (n=222).....	54
17	Anthropometric measurement of the patients.....	55
18	Laboratory data of the patients (n=224).....	55
19	Frequency distribution of the patients classified according to TLC...	56
20	Frequency distribution of the patients and prevalence of malnutrition classified according to PG-SGA, MNA and MST.....	57

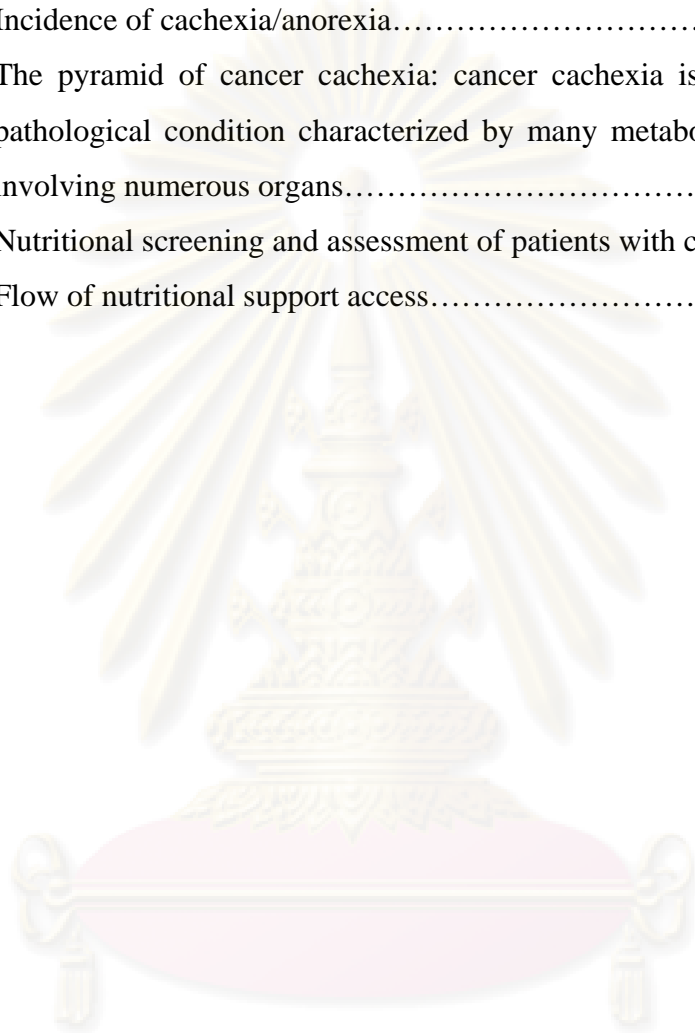
TABLE	Page
21	Classification of nutritional status in 224 patients with cancer according to the MNA, MST score and PG-SGA..... 58
22	Energy requirement of the patients..... 59
23	Dietary nutrient intakes of the patients..... 60
24	Frequency of nutrition impact symptoms from chemotherapy..... 61
25	Nutritional status of the patients determined by PG-SGA, nutritional parameters and nutrition impact symptoms..... 62
26	Nutritional status of the patients determined by score of MNA, nutritional parameters and nutrition impact symptoms..... 63
27	Nutritional status of the patients determined by score of MST, nutritional parameters and nutrition impact symptoms..... 64
28	Correlations between nutritional status and nutritional parameters... 66



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LIST OF FIGURES

FIGURE		Page
1	Mortality rates due to major causes of death, Thailand, 1967-2006.	6
2	Incidence of cachexia/anorexia.....	13
3	The pyramid of cancer cachexia: cancer cachexia is a complex pathological condition characterized by many metabolic changes involving numerous organs.....	14
4	Nutritional screening and assessment of patients with cancer.....	30
5	Flow of nutritional support access.....	38



ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LIST OF ABBREVIATIONS

PG-SGA	Patient-Generated subjective Global Assessment
SGA	subjective global assessment
MNA	Mini-Nutritional Assessment
MST	Malnutrition Screening Tool
ABW	actual body weight
UBW	usual body weight
WBC	white blood cell
RBC	Red blood cell
BUN	Blood urea nitrogen
TLC	total lymphocyte count
BEE	basal energy expenditure
TEE	total energy expenditure
MAC	mid-arm circumference
MAMC	mid-arm muscle circumference
TSF	triceps skinfold thickness
% IBW	percentage of ideal body weight
%MAC	percentage of standard mid-arm circumference
%MAMC	percentage of standard mid-arm muscle circumference
%TSF	percentage of standard triceps skinfold thickness
BMI	body mass index
mm	millimeter
cm	centimeter
m	meter
mm ³	cubic millimeter

g	gram
dl	deciliter
μ l	microliter
ml	milliliter
kcal	kilocalorie
kg	kilogram
SD	standard deviation
et al.	et alia (and others)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHAPTER I

INTRODUCTION

1.1 Background and significance of the study

The malnutrition that frequently occurs in cancer patients may influence their ability to tolerate various treatments and have an impact on their quality of life. The risk of malnutrition and its severity are affected by the tumor type, stage of disease and the antineoplastic therapy applied (Shike and Brennan, 1989). Moreover, cancer-associated malnutrition has many consequences, including increased risk of infection, reduced wound healing and reduced muscle function (Langer, Hoffman and Ottery, 2001). Malnutrition can also affect the patient's response to therapy (DeWys et al., 1980) and increase the incidence of treatment-related side effects. It is thought that death can be attributed to cancer cachexia in a significant proportion of patients (Buss, 1987). Cachexia is characterized by anorexia, changes in taste perception, early satiety and fatigue, in addition to weight loss (Fearon, 1992). The frequency of weight loss and malnutrition in patients with cancer ranges from 31% to 87% depending on the tumor site and stage, with the highest frequencies in patients with cancers of the aerodigestive tract or in those with more advanced disease (Huhmann and Cunningham, 2005). Early identification of malnutrition and appropriate nutrition support may lead to beneficial outcomes including improvements in nutritional status and quality of life (Isenring, Capra and Bauer, 2004). Screening of all patients can detect those at risk and prevent the onset or progression of malnutrition through appropriate interventions. Two main evaluation processes exist to identify patients are nutritional screening and nutritional assessment. Nutritional

assessment is considered to be a more complex process than screening, involving the use of several measures to determine nutritional status (Barrocas et al.,1995).

A nutritional screening questionnaire should incorporate objective and subjective data. Objective data commonly included are height, weight, weight change, primary diagnosis, disease stage, and the presence of co-morbidities (American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN), 2002). Various screening questionnaires have been used in cancer such as Scored Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA), Mini-Nutritional Assessment (MNA) and Malnutrition Screening Tool (MST) (Huhmann and Cunningham, 2005.)

The scored PG-SGA was adapted from the SGA and developed specifically for patients with cancer (Ottery, 1994a). It includes additional questions regarding the presence of nutritional symptoms and short-term weight loss. The scored PG-SGA is a further development of the PG-SGA concept that incorporates a numerical score as well as providing a global rating of well-nourished, moderately or suspected of being malnourished or severely malnourished. The higher score represents the greater risk for malnutrition. The scored PG-SGA has been accepted by the Oncology Nutrition Dietetic Practice Group of the American Dietetic Association as the standard for nutritional assessment for patients with cancer.

The MNA contains an initial screening section followed by a more detailed assessment of anthropometry, social situation, extent of mobility, number of medications, intercurrent physical and mental illness including dementia, and dietary intake and a subjective assessment of well-being. The MNA has also been used in patients with advanced cancer receiving palliative chemotherapy to identify those at nutritional risk (Slaviero et al., 2003).

The Malnutrition Screening Tool (MST) is a quick and simple nutritional screening tool. It has previously been validated for use in inpatients and oncology outpatients receiving radiotherapy (Ferguson et al., 1999a).

Prapokklao Hospital is a 755-bed university teaching hospital, that provides the health care service to approximately 2,500 outpatients per day. As it provides tertiary care, many complicated patients are admitted. In 2003, Division of Chemotherapy Unit was established and consisted of physicians, nurses and pharmacists. The team provides treatment to cancer patients with chemotherapy who have risk of malnutrition. Nutritional screening is the first step and should be applied to all patients with cancer.

Hence, the aim of this study was to compare these nutritional screening tools and determine the prevalence of malnutrition in cancer outpatients with chemotherapy at Prapokklao Hospital, Chanthaburi Province. The result provide the most simple and effective nutritional screening tool for use in oncology research and routine clinical practice.

1.2 Objectives of the study

1. To assess nutritional status and compare the effectiveness of 3 nutritional screening tools: Scored Patient-Generated subjective Global Assessment (PG-SGA), Mini-Nutritional Assessment (MNA) and Malnutrition Screening Tool (MST) in cancer outpatients with chemotherapy at Prapokklao Hospital, Chanthaburi Province.

2. To determine the prevalence of malnutrition in cancer outpatients with chemotherapy.

3. To investigate the relationship between nutritional parameters and nutritional status in cancer outpatients with chemotherapy.

1.3 Benefits of the study

1. The study provides the information that is beneficial in choosing appropriate nutritional screening tool for cancer outpatients with chemotherapy.

2. The data of prevalence of malnutrition and relationships between nutritional parameters and nutritional status in cancer outpatients with chemotherapy could be used to establish guidelines for nutritional care in these patients.

1.4 Operational definition of terms

Nutritional status: The expression of the degree to which physiologic needs for nutrients are being met. It is the balance of nutrient intake and nutrient requirements. It can be affected by many factors, including disease, cultural patterns, eating behavior or habits, psychological stress, economics and nutrients absorption (Clark, 1999).

Malnutrition: Undernutrition is depletion of energy (calories), serious depletion of any the essential nutrients. Fasting is voluntary abstain from food. Starvation is involuntary lack of food. Wasting is loss of substance, especially muscle (Truswell, 2002).

Nutritional screening tools: The process of identifying characteristics known to be associated with nutrition problems who are malnourished or risk for malnutrition. Questionnaire should incorporate objective and subjective data. Nutritional screening tools used in this study were PG-SGA, MNA and MST.

Chemotherapy: The medication or any drugs that destroy cancer cells. Three of medical terms often used to describe cancer chemotherapy are antineoplastic, anti-cancer and cytotoxic drug (Wilkes and Ades, 2000)

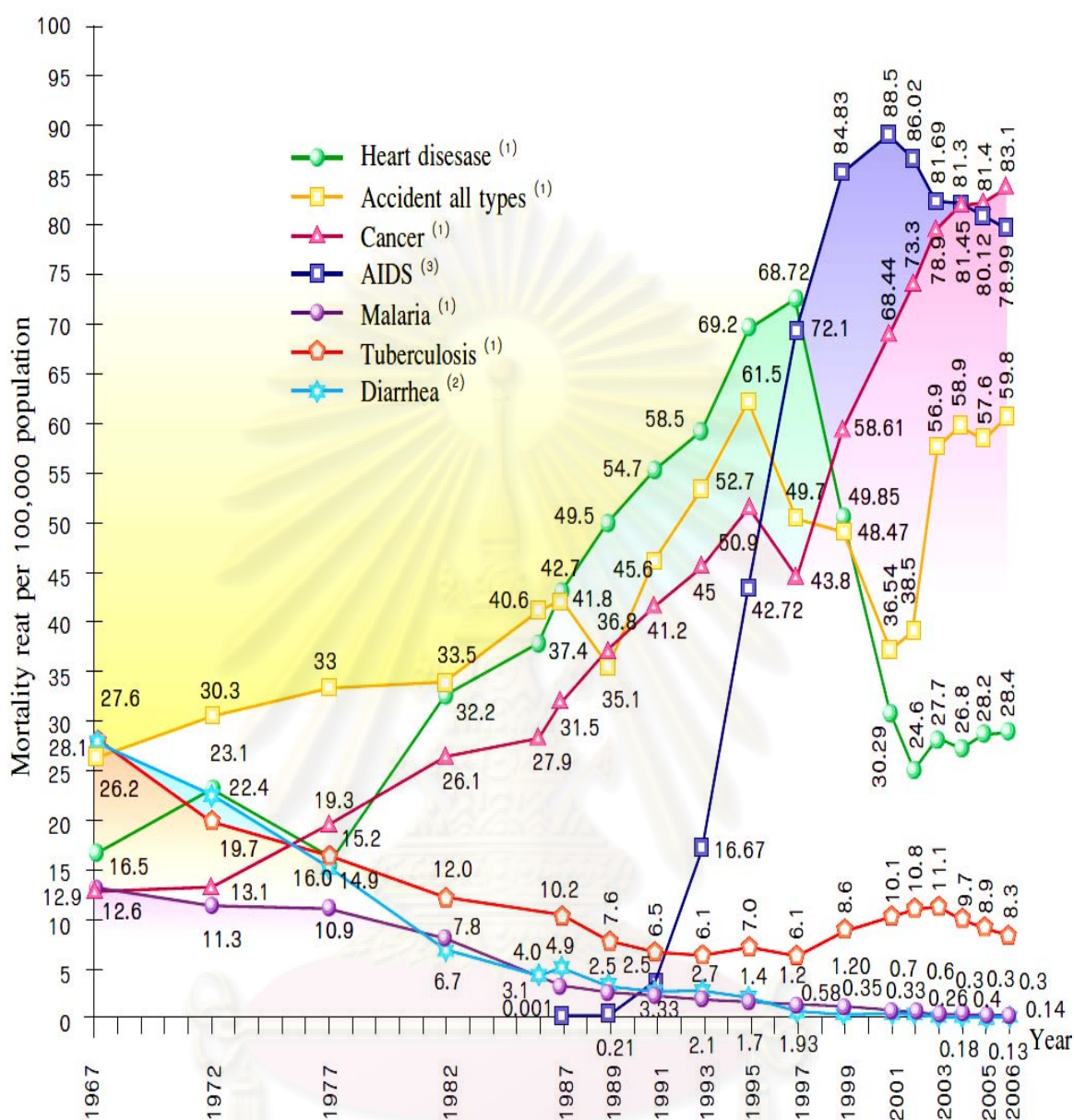
CHAPTER II

LITERATURE REVIEW

2.1 Incidence of cancer

Cancer is a group of diseases characterized by uncontrolled growth and spread of abnormal cells. Cancer is the second leading cause of death in economically developed countries (following heart diseases) and the third leading cause of death in developing countries. The estimation of total cancer deaths in 2007 were 7.6 million (about 20,000 cancer deaths per day). By 2050, the global burden is expected to grow to 27 million new cancer cases and 17.5 million cancer deaths (American cancer society, 2007). In 2006, estimation of total cancer deaths in Thailand were 83.1 per 100,000 population (Ekachampaka and Wattanamano, 2008) (Figure 1). The top 3 of causes of death from cancer in males are liver, lung and colorectal, and in females are cervix, breast and liver respectively (Srivatanakul and Attasara , 2007).

Cancer always has a negative impact on nutritional status. Body weight loss is highly prevalent in cancer population, irrespective of disease stage. It has been reported that up to 54-70% of cancer patients at diagnosis have weight loss. Pretreatment of weight loss in neoplastic patients often associates with poor tolerance to surgery, radiotherapy or chemotherapy. In contrast, a good performance status positively correlates with the tolerance to chemotherapy and radiotherapy, response rates to chemotherapy, and survival (Muscaritoli et al., 2006; Muscaritoli et al., 2008).



Sources: ⁽¹⁾ Bureau of Policy and Strategy, Office of the Permanent Secretary, MoPH.

⁽²⁾ Bureau of Epidemiology, Department of Disease Control, MoPH.

⁽³⁾ Working Group on Forecast of HIV-infected Cases. Forecast of HIV-infected Cases in Thailand, 2000-2020, 2001.

Figure 1 Mortality rates due to major causes of death, Thailand, 1967-2006

(Ekachampaka and Wattanamano, 2008)

2.2 Chemotherapy

The goals of chemotherapy are to cure, control and palliate cancer. Chemotherapy may be given as neoadjuvant therapy before surgery or radiation, or as adjuvant therapy after surgery or radiation. Chemotherapy drugs are divided into several categories based on how they affect specific chemical substances within cancer cells (Thongprasert, 1993; Wilkes and Ades, 2000).

2.2.1 Alkylating agents

Alkylating agents work directly on DNA to prevent the cancer cell from reproducing. These agents are not phase specific. They are active against chronic leukemias, non-Hodgkin's lymphoma, Hodgkin's lymphoma, multiple myeloma, and cancers of lung, breast and ovary. Examples of alkylating agents include busulfan, cisplatin, dacarbazine, ifosfamide, cyclophosphamide, melphalan, and chlorambucil.

2.2.2 Antitumor antibiotics

Antitumor antibiotics have both antimicrobial and cytotoxic activity. These drugs also interfere with DNA by chemically inhibiting enzymes and mitosis or altering cellular membranes. The agents work in all phases of the cell cycle, they are widely used for a variety of cancer. Examples of antitumor antibiotics include doxorubicin, daunorubicin, idarubicin, mitomycin C, dactinomycin, and bleomycin C.

2.2.3 Antimetabolites

Antimetabolites are a class of drugs that interfere with DNA and RNA growth. These agents are phase specific and are used to treat chronic leukemias, cancers of breast, ovary and gastrointestinal tract. Examples of antimetabolites include cytarabine, methotrexate, gemcitabine, and 5-fluorouracil (5-FU).

2.2.4 Plant alkaloids or mitotic inhibitors

Mitotic inhibitor can inhibit mitosis or inhibit enzymes that prevent protein synthesis needed for reproduction of cell. Examples of mitotic inhibitors include vincristine, vinblastine, vinorelbine, paclitaxel, docetaxel, and etoposide.

2.2.5 Sex hormone or hormone-like drugs

Drugs alter the action or production of female or male hormones and are used to slow the growth of breast, prostate and endometrial (lining of the uterus) cancers. Examples include estrogens, anti-estrogens, progesterone, and androgen such as tamoxifen, diethylstilbestrol, and estradiol.

2.2.6 Miscellaneous

Drugs which have slightly different mechanisms of action such as carboplatin, leucovorin, L-asparaginase, amsacrine, and procarbazine etc.

2.3 Effect of nutrition as related to chemotherapy

Although chemotherapy is given to kill cancer cells, it also can damage normal cells. Normal cells that are rapidly dividing, such as blood cells, cells of hair follicles, cells in reproductive and digestive tracts are commonly affected. Hence, treatment with chemotherapy affects dietary intake (direct or indirect) as follows (Wilkes and Ades, 2000; Gralla, Houlihan and Messner , 2008).

2.3.1. Bone marrow suppression

The bone marrow is the tissue inside some bones that produces white blood cells (WBC), red blood cells (RBC), and blood platelets. Damage to the blood cell-producing tissues of the bone marrow is called bone marrow suppression, or myelosuppression, and is one of the most common side effects of chemotherapy. Bone marrow samples may also be taken periodically to check on the blood-forming

marrow cells that develop into WBC, RBC, and blood platelets. WBC help the body resist infections. Platelets help prevent excessive bleeding by forming plugs to seal up damaged blood vessels. RBC brings oxygen to tissues, so cells throughout the body can use the oxygen to turn certain nutrients into energy.

2.3.2 Nausea and vomiting

Nausea and vomiting developed after chemotherapy treatment depend on several factors. Two of these factors are sex and age, with female patients and younger patients being at greater risk. In addition, patients who have a high pretreatment expectation of severe nausea are more likely to have nausea after chemotherapy. Conversely, patients with a history of high alcohol consumption have a lower risk of chemotherapy-induced nausea and vomiting (Hesketh, 2008).

Treatment-related factors such as chemotherapy dose and emetogenicity are also relevant. Of all the known predictive factors, the intrinsic emetogenicity of a given chemotherapeutic agent is the predominant factor and should serve as the primary consideration in guiding antiemetic treatment. The levels of chemotherapeutic agents are shown in Table 1 (Hesketh, 2008).

Generally, patients are given anti-nausea medicines, also known as antiemetics, as a preventive method. The most common form of anti-nausea medication is a combination of dexamethasone and serotonin blocker, which is a compound that stops the natural substance serotonin from sending a message to the brain that triggers nausea. The acute nausea and vomiting can occur in the first 24 hours after chemotherapy. Then, continuous use of this drug combination for 2-3 days following treatment to prevent delayed nausea. However, anticipatory nausea can occur before chemotherapy.

Table 1 Emetogenic levels of intravenously administered antineoplastic agents (Hesketh, 2008)

Level 1 (minimal risk <10%)	Level 2 (low risk 10–30%)	Level 3 (moderate risk 31-90%)	Level 4 (high risk > 90%)
Bevacizumab	Bortezomib	Carboplatin	Carmustine
Bleomycin	Cetuximab	Cyclophosphamide	Cisplatin
Busulfan	Cytarabine	(≤ 1.5 g/m ²)	Cyclophosphamide
Cladribine	(≤ 100 mg/m ²)	Cytarabine (> 1 g/m ²)	(>1.5 g/m ²)
Fludarabine	Docetaxel	Daunorubicin	Dacarbazine
Vinblastine	Etoposide	Doxorubicin	Mechlorethamine
Vincristine	Fluorouracil	Epirubicin	Mechlorethamine
Vinorelbine	Gemcitabine	Idarubicin	Streptozocin
	Ixabepilone	Ifosfamide	
	Lapatinib	Irinotecan	
	Methotrexate	Oxaliplatin	
	Mitomycin		
	Mitoxantrone		
	Paclitaxel		
	Pemetrexed		
	Temsirolimus		
	Topotecan		
	Trastuzumab		

2.3.3 Appetite loss and weight loss

Anorexia is decrease in or loss of appetite. Most chemotherapy medications can cause some degree of anorexia. Anorexia may be mild, or it may lead to cachexia. Loss of appetite, as well as weight loss, may result directly from effects of the body's metabolism. Proper nutrition helps strengthen the body to fight against the disease and cope with cancer treatments. Decreased appetite is generally temporary. The appetite usually returns when chemotherapy is finished. It may take several weeks after chemotherapy is finished for the appetite to recover.

2.3.4 Taste change

Cancer treatments and the cancer itself can alter the taste sensations. Taste changes can contribute to anorexia and malnutrition. Patients experiencing taste changes such as dislike sweet foods, bitter tastes, tomatoes, beef or pork and constant metallic or medicinal taste sensation. Change in taste and smell may continue as long as chemotherapy treatments continue. Several weeks after chemotherapy has ended, taste and smell sensations should return to normal.

2.3.5 Stomatitis and esophagitis

Stomatitis is the inflammation and sores in the mouth that may result from chemotherapy. Similar changes in the throat or esophagus are called pharyngitis and esophagitis. Mucositis is referred to inflammation of the lining layer of the mouth, throat and esophagus. The first signs of mouth sore occur when the lining of the mouth appears pale and dry. Later, the mouth, gum and throat sore and become red and inflamed. The swollen tongue leads to difficulty swallowing, eating and talking. Stomatitis, pharyngitis and esophagitis can lead to bleeding, painful ulceration and infection. They are temporary and will heal completely once chemotherapy is finished.

2.3.6 Fatigue

Feeling tired can be tied to several factors such as the cancer itself, treatment of the disease, emotional, cancer pain, and anemia.

2.3.7 Diarrhea

Diarrhea may be caused by some types of chemotherapy, including irinotecan, 5-fluorouracil (5-FU), erlotinib, and gefitinib. There are also some things can do to help control diarrhea such as replace lost fluids, salts and change the diet. Many foods can nourish the patients without contributing to diarrhea.

2.3.8 Constipation

This symptom can be caused by vinorelbine, vincristine and other commonly used chemotherapy drugs, inactivity, low fluid intake, low intake of dietary fiber, anti-nausea medications, and opiate pain medications.

2.3.9 Others

The other side effects of chemotherapy such as damage to reproductive tissues, nerve, heart, lung, liver, and hair loss.

2.4 Cancer cachexia

Cachexia, anorexia and malnutrition are important issues in a wide range of disease processes including cancer, chronic heart failure (CHF), chronic obstructive pulmonary disease (COPD) (Figure 2). The patient as development of malnutrition and muscle wasting increases morbidity and mortality (Stephens and Fearon, 2007).

2.4.1 Definition

Cachexia is a clinical syndrome characterized by anorexia, early satiety, severe weight loss, weakness, anemia, and edema. Anorexia is the loss of the desire to eat associated with a reduced food intake (Stephens and Fearon, 2007).

2.4.2 Incidence and importance of cachexia

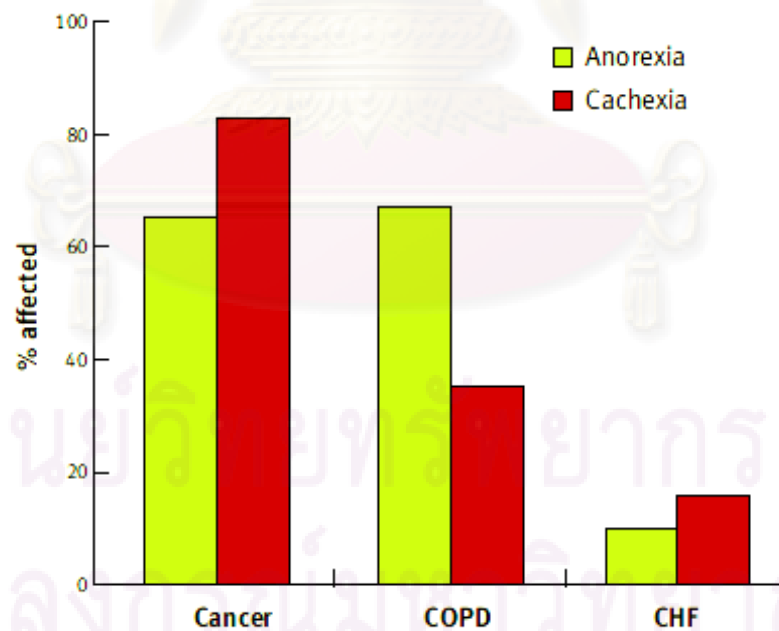
The majority of patients with advanced cancer lose weight and exhibit to some extent, the features of cachexia. In term of weight loss, this is more common in patients with lung and upper gastrointestinal cancers and less common in patients with breast or lower gastrointestinal cancers (DeWys et al., 1980). Although certain tumor types are more commonly associated with cachexia, it is remarkable how patients with the same tumor type can vary in the extent to which they become cachectic. Such observations point to variations in tumor phenotype (Monitto et al.,

2001) or host genotype contributing to the development of cachexia and emphasize the importance of host tumor interaction in the genesis of the syndrome (Fearon, 1992).

2.4.3 Pathogenesis of cancer cachexia and weight loss

Cancer cachexia is a multiorgan syndrome associated with cancer, characterized by body weight loss (at least 5%), muscle and adipose tissue wasting and inflammation, often associated with anorexia. The abnormalities associated with cachexia include alterations in carbohydrate, lipid and protein metabolisms (Figure 3) (Argiles, Lopez-Soriano and Busquets, 2008).

Cancer cachexia is a complex, multifactorial syndrome that results from a reduction in food intake, a variety of metabolic abnormalities (including hypermetabolism) or more often a combination (Fearon and Moses, 2002).



CHF = chronic heart failure; COPD = chronic obstructive pulmonary disease

Figure 2 Incidence of cachexia/anorexia (Stephens and Fearon, 2007)

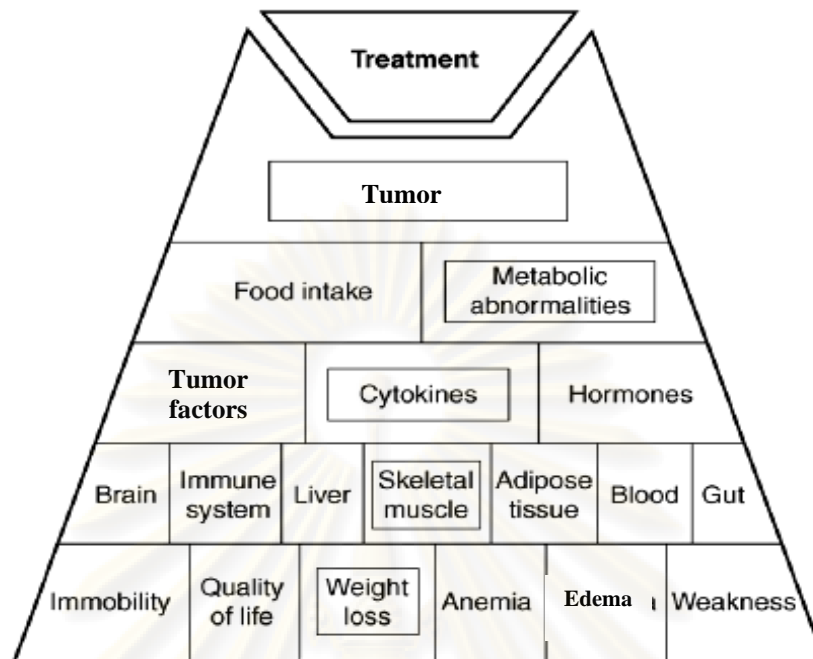


Figure 3 The pyramid of cancer cachexia: cancer cachexia is a complex pathological condition characterized by many metabolic changes involving numerous organs. (Argiles, Lopez-Soriano and Busquets, 2008)

2.4.4 Metabolic abnormalities

The cancer associated abnormalities in carbohydrate, lipid and protein metabolisms summarized in Table 2 (Laviano and Meguid, 1996). Current research supports a key role for cytokines in the medication of these abnormalities. Cytokines have been described as mediators of many metabolic alterations that resemble those observed in cancer (Table 3) (Yang et al., 1994). More recently, newly discovered circulating factors, such as the lipid mobilizing factor (LMF) and protein mobilizing factors (PMF) have been implicated in the catabolic processes in cancer cachexia (Masuno, Yoshimura and Ogawa, 1984; Todorov et al., 1996). A wide spectrum of alteration in protein, lipid and carbohydrate metabolism is commonly observed in patients bearing cancer. Although much of work pertaining to mechanisms has been performed in cell culture and animal models, studies in humans have been in general accordance with finding in the nonhuman models (Mason and Choi, 2003).

2.4.4.1 Effect on protein metabolism and lean body mass

Skeletal muscle is the body compartment where most of the contraction of lean body mass occur (Fearon and Preston, 1990). The decrease in skeletal muscle mass appears to be due to both reduction in muscle protein synthesis and increase in muscle protein degradation (Lundholm et al, 1976).

Tumor necrosis factor alpha (TNF- α), interleukin-6 (IL-6) and probably interleukin-1 (IL-1) and interferon gamma (IFN- γ) appear to play major roles in mediating the dissolution of skeletal muscle in the wasting associated with cancer. Exogenous administration of TNF- α and IL-6 induces muscle wasting and is overcome by specific antibodies directed against TNF- α (Costelli et al., 1993). TNF- α and IL-6 may not be the direct effectors of the response, rather they may act by stimulating the secretion or expression of downstream mediators. One candidate for such a downstream mediator is PMF, a proteoglycan that induces proteolysis in isolated muscle preparations and reduction in lean mass in intact animal (Todorov et al., 1996). PMF has been found in the urine of cancer patients with weight loss, but not in those without weight loss, nor in the urine of patients who have weight lost due to non-neoplastic illnesses. Nevertheless, observation regarding PMF have been difficult to reproduce, and its existence and function in cancer wasting remains a matter of debate (Mason and Choi, 2003).

Table 2 Metabolic abnormalities in the cancer patient (Laviano and Meguid, 1996)

Protein

- Increased muscle protein catabolism
- Increased whole body protein turnover
- Increased liver protein synthesis
- Decreased muscle protein synthesis

Carbohydrate

- Increased gluconeogenesis from amino acid, lactate and glycerol
- Increased glucose disappearance and recycling
- Insulin resistance

Lipid

- Increased lipolysis
 - Increased glycerol and fatty acid turnover
 - Lipid oxidation non-inhibited by glucose
 - Decreased lipogenesis
 - Non-constant increase in plasma levels of nonessential fatty acid
 - Non-constant increase in plasma levels of lipid
-

Table 3 Cytokine-mediated effects on protein, carbohydrate and lipid metabolisms (Yang et al., 1994)

Cytokine	Protein	Carbohydrate	Lipid
TNF- α	↑ Muscle proteolysis	↑ Glycogenolysis	↓ Lipogenesis
	↑ Protein oxidation	↓ Glycogen synthesis	
	↑ Hepatic protein synthesis	↑ Gluconeogenesis	
	↑ Glucose clearance		
	↑ Lactate production		
IL-1	↑ Hepatic protein synthesis	↑ Gluconeogenesis	↑ Lipolysis
		↑ Glucose clearance	↓ Lipoprotein synthesis
			↑ Fatty acid synthesis
IL-6	↑ Hepatic protein synthesis		↑ Lipolysis
			↑ Fatty acid synthesis
IFN γ	↑ Hepatic protein synthesis		↓ Lipogenesis
			↑ Lipolysis
			↓ Lipoprotein activity

TNF- α = Tumor necrosis factor alpha; IL-1 = interleukin-1; IL-6 = interleukin-6; IFN γ = gamma interferon

2.4.4.2 Effect on lipid metabolism and the adipose tissue

Adipose tissue constitutes the major source of energy (though less so than in simple starvation) and therefore, a large decrease in fat mass is observed. The net efflux of glycerol and fatty acids from adipose tissue that is observed in cancer wasting appears to due to at least three factors: 1) an increase rate of lipolysis in adipose tissue, apparently mediated by TNF- α , leukemia inhibitory factor (LIF) and LMF. 2) a decrease in *de novo* lipogenesis in the adipose tissue, mediated largely by TNF- α and IL-1. 3) diminished activity of lipoprotein lipase. This enzyme is necessary for the uptake of fatty acids from circulating lipoproteins and the diminished activity in cancer appears to be mediated by TNF- α , IL-6, IFN γ , and LIF (Mason and Choi, 2003).

2.4.4.3 Effect on carbohydrate and energy metabolism

Cancer frequently produces the state where the host expends more calorie per kilogram of lean mass than is normal, this state of hypermetabolism is inherently less energy efficient and therefore, predisposes to weight loss. The Cori cycle, in which lactate produced by the cancer or by peripheral tissues is reconverted to glucose in the liver, it consumes six molecules of ATP per cycle. If the cancer, or other tissue is producing significant quantities of lactate by anaerobic glycolysis, which only two molecules of ATP. Increased activity of the Cori cycle has been reported in cancer patients with weight loss. Nevertheless, the quantitative contribution to cancer wasting made by excessive activity of the Cori cycle is not known. Other commonly altered aspects of carbohydrate metabolism include increased rates of gluconeogenesis and glucose flux and development of impaired insulin secretion, as well as a modest degree of insulin insensitivity (Szeluga et al, 1987; Mason and Choi, 2003).

However, the development of nutritional depletion in the cancer patient cannot be attributed only to the disease. It may also be caused by the effects of surgical, radiation and chemotherapy cause a variety of disturbances, which interfere with the maintenance of the nutritional state.

2.5 Evaluation of nutritional status in cancer patients

Nutritional status of the person is evaluated by examining information about the patient from several sources, including a nutritional screening as well as the patient's medical history, physical examination findings, anthropometric measures of nutritional status (e.g. weight, mid-arm muscle circumference, triceps fat fold) and biochemical test such as the measurement of serum albumin or prealbumin. The sources used depend on the patients and setting. A comprehensive nutrition assessment may then be conducted to set the goals and determine the interventions to correct actual or potential imbalance (Mason and Choi, 2003; Stockslager et al., 2003)

2.5.1 Medical history

A medical history is usually gathered from patient's medical record or through an interview with the patient (Stockslager et al., 2003). It is the first step in the clinical assessment of nutritional status.

2.5.1.1 Current and past health history is important as it relates to nutritional status and affects nutrient supply or demand. Findings that may affect nutritional status negatively include chewing and swallowing problems, neurologic problems, cognitive impairments, paralysis or physical disabilities.

2.5.1.2 Gastrointestinal disorders can also impair digestion and absorption, resulting in altered nutritional status. The patient's health history should

be checked for inflammatory, obstructive, or functional disorders of gastrointestinal tract.

2.5.1.3 Altered metabolism of nutrients may also be affected by conditions known to accelerate metabolism such as sepsis, fever, cancer, major surgery, trauma, burn, and acquired immunodeficiency syndrome.

In the history, it is important to identify an existing condition that might affect nutritional status. The condition's impact on nutritional status depends on severity and how long the patient has been afflicted (Table 4). Systematic approach to detection of deficiency syndromes based on findings from the history are shown in Table 5.

2.5.2 Dietary assessment

Assessing dietary status includes considering the types and amounts of foods consumed and the intake of the nutrients and other components contained in foods (Federation of American Societies for Experimental Biology, 1995). Method for measuring food consumption of individuals can be classified into two major groups include quantitative and qualitative (Gibson, 2002). It helps to assess and identify the problems in nutritional status and behaviors that need improvement.

2.5.2.1 Twenty-four-hour food recall

Twenty-four-hour food recall is a quick and easy method to evaluate an individual's intake during the previous 24 hours or period or preceding day. In order to complete this tool, the person must be able to recount all the types and amounts of foods and beverages consumed during a 24-hours period (Stockslager et al., 2003; Lee and Nieman, 2003). To reduce errors associated with memory lapse and/or portion size estimates, colored photographs or food models are often used (Gibson, 2002).

Table 4 Nutritional problems may stem from physical conditions, drug, diet, and lifestyle factors (Stockslager et al., 2003)

Physical condition

- Chronic illnesses (diabetes or neurologic, cardiac and thyroid problems)
- Family history of diabetes or heart disease
- Obesity or weight gain of 10% above normal body weight
- Unplanned weight loss of 10% below normal body weight
- History of recent gastrointestinal disturbances
- Anorexia or bulimia
- Depression or anxiety
- Severe trauma
- Recent chemotherapy or radiation therapy
- Recent major surgery
- Physical limitation (paresis or paralysis)
- Pregnancy, especially teen or multiple birth

Drug and Diet

- Fed diets
- Steroid, diuretic or antacid use
- Mouth, tooth or denture problems
- Excessive alcohol intake
- Strict vegetarian diet
- Liquid diet or not eating by mouth for more than 3 days

Lifestyle

- Lack of support from family and friends
 - Financial problems
-

Table 5 Nutritional history screen–systematic approach to the detection of deficiency syndrome (Weinsier, Morgan and Perrin, 1993)

Mechanism of deficiency	History	Deficiencies to suspect
Inadequate intake	Alcoholism	Energy, protein, vitamin B
	Avoidance of fruits, vegetable and grains	Vitamin C, thiamin, niacin, folate
	Avoidance of meat, dairy product, eggs	Protein, vitamin B12
	Constipation, hemorrhoids, diverticulosis	Dietary fiber
	Isolation, poverty, dental disease	Various nutrients
	Weight loss	Energy, other nutrients
Inadequate absorption	Drug (antacids, anticonvulsant, cholestyramine, laxatives, neomycin, alcohol)	Various nutrients depending on drug/nutrient interaction
	Malabsorption (diarrhea, steatorrhea, weight loss)	Vitamin A, D, K, energy, protein, magnesium, zinc, calcium
	Parasites	Iron, vitamin B12 (fish tapeworm)
	Pernicious anemia	Vitamin B12
	Surgery	
	Intestinal resection	Vitamin B12, iron
Small bowel resection	Vitamin B12 (if distal ileum)	

Table 5 Nutritional history screen–systematic approach to the detection of deficiency syndrome (continued)

Mechanism of deficiency	History	Deficiencies to suspect
Decrease utilization	Drugs (anticonvulsants, oral contraceptives, isoniazid alcohol, antimetabolites)	Various nutrients depending on drug/nutrient interaction
	Inborn errors of metabolism	Various nutrients
Increased losses	Alcohol abuse	Magnesium, zinc
	Blood loss	Iron
	Centesis (ascetic, pleural taps)	Protein
	Diabetes, uncontrolled	Energy
	Diarrhea	Protein, zinc, electrolyte
	Draining abscesses, wounds	Protein, zinc
	Nephrotic syndrome	Protein, zinc
	Peritoneal or hemodialysis	Protein, water-soluble vitamin, zinc
	Increased requirements	Fever
Hyperthyroidism		Energy
Physiologic demands		Various nutrients
Surgery, trauma, burn, infection		Energy, protein, vitamin C, zinc
Tissue hypoxia		Energy
Cigarette smoking		Vitamin C, folic acid

2.5.2.2 Food record or diary

In this method, the respondent records food at the time of consumptions for a period of time, usually ranging from 1 to 7 days. Food and beverage consumptions can be quantified by estimating portion size, using household measures, or weighing the food or beverage on scales. In many instances, household measures such as cups, tablespoons and teaspoons or measurements made with a ruler are used to quantify portion size. This method is sometimes referred to the estimated food record because portion sizes are estimated, or household measures are used. When food is weighed, the record may be referred to a weighed food record. Food record does not depend on memory because the respondent ideally records food and beverage consumptions (including snacks) at the time of eating. It can provide detailed food intake data and important information about eating habits. Data from multiple-day food records also are more representative of usual intake than single-day data from either a 24-hour recall or 1-day food record (Lee and Nieman, 2003).

2.5.2.3 Food frequency questionnaires

Food frequency questionnaires assess energy and/or nutrient intakes by determining how frequently a person consumes a limited number of foods that are major sources of nutrients or of a particular dietary component in question. The questionnaires consist of a list of approximately 150 or fewer individual food items that are important contributors to the population's intake of energy and nutrients. Respondents indicate how many times a day, week, month, or year that they usually consume the foods. In some food frequency questionnaires, a choice of portion size is not given. These generally use standard portion sizes (the amounts customarily eaten per serving for various age/sex groups) drawn from large-population data (Lee and Nieman, 2003).

2.5.2.4 Dietary history

Dietary history provides the retrospective information on the usual food intake and meal patterns of individuals over varying periods of time. The time periods covered often include the previous month, six months, or the previous year. The dietary history technique was developed by Burke in 1947 as an interview method consisting of three components: 24-hour food recall of actual food intake, a questionnaire on the frequency of consumption of specific food items and a three-day estimated food record, which was as a cross-check (Gibson, 2002).

2.5.3 Anthropometric parameters

Anthropometric assessment comprises measurements of variations of the physical dimensions and the gross composition of the body. Anthropometric measurements are of two types, growth and body composition. The most widely used of growth are height and body weight (Gibson, 2002). Body mass index (BMI) is calculated for assessing nutritional status. It helps classify a person into underweight, normal or obese categories (Stockslager et al., 2003). Most methods used to assess body composition are subcutaneous fat and skeletal muscle for determining the severity of protein-calories malnutrition. Using specialized calipers and tape measure, anthropometry estimates body fat from thickness of the skinfold (ASPEN, 1995). The triceps skinfold (TSF) is most frequently selected because it is assumed to be most representative of the whole of the subcutaneous fat layer. TSF measured at the midpoint of the back of upper arm, between the acromion process and the tip of the olecranon, as noted for mid upper-arm circumference (MAC). Midarm muscle circumference (MAMC) provides an index of muscle mass and indicates somatic protein stores. The value is calculated using the following equation:

$$\text{MAMC (cm)} = \text{MAC (cm)} - [\pi \times \text{TSF (cm)}]$$

Percentages of reference value of TSF and MAMC in adults are shown in Table 6 (Roongpisuthipong, 2008). The value is minimally affected by edema and provides a quick estimation (Gibson, 2002; Stockslager et al., 2003).

Table 6 Percentages of reference value of triceps skinfold thickness (TSF) and midarm muscle circumference (MAMC) in adults (Roongpisuthipong, 2008)

Percent of reference value	Male	Female	Calorie reserve for TSF/ Muscle mass for MAMC
Triceps skinfold thickness (mm)			
100	12.5	16.5	
90	11.0	15.0	
80	10.0	13.0	
70	9.0	11.5	
60	7.50	10.0	
50	6.0	8.0	
40	5.0	6.5	Borderline
30	4.0	5.0	
20	2.5	3.0	Severely depleted
Midarm muscle circumference (cm)			
100	25.5	23.0	
90	23.0	21.0	Adequate
80	20.0	18.5	
70	18.0	16.0	Borderline
60	15.0	14.0	
50	12.5	11.5	Severely depleted
40	10.0	9.0	

2.5.4 Laboratory assessment

Laboratory tests can detect nutritional problems in early stages before physical signs and symptoms appear. Most of the routine tests assess protein-calorie information. Total serum protein and albumin are the most common parameters to screen for nutritional problems (Sauberlich, Skala and Dowdy, 1979; Stockslager et al., 2003). Some tests measure by products of protein catabolism such as creatinine and other measure products of protein anabolism such as albumin, hemoglobin, hematocrit, prealbumin, and retinol binding protein (Stockslager et al., 2003). The summary of recommended laboratory test is shown in Table 7. Generally, a combination of laboratory test should be used rather than a single test for each nutrient. Several concordant abnormal values are more reliable than a single aberrant value in diagnosing a deficiency state.

2.5.5 Immune function

Measures of immunocompetence include the total lymphocyte count (TLC) and delayed cutaneous hypersensitivity reactions (DCH). TLC reveals the number of lymphocytes, the blood cells responsible for fighting infection. Lymphocytes are responsible for destroying organisms as well as for phagocytosis, which promotes cellular repair. Malnutrition decreases the total number of lymphocyte, impairing the body's ability to fight infection. TLC may also be affected by many medical conditions. Decreased values may indicate malnutrition when no other cause is apparent and may point to infection, leukemia, stress, injury, immunosuppressant, surgery, and tissue necrosis (Blackburn, Bistrain and Maini, 1977; Stockslager et al., 2003). It is calculated according to the following formula:

$$\text{TLC} = \frac{\% \text{ lymphocytes} \times \text{white blood cells (cell/mm}^3\text{)}}{100}$$

DCH may be evaluated by placing small quantities of recall antigens (*Candida albicans*, mumps, or purified protein derivative of tuberculin) on the skin of forearm. Normally, positive reaction occurs in 24 to 48 hours with red area of 5 mm or more. However, delayed reaction, a reaction to only one antigen, or no reaction at all (anergy) may occur in the individual with malnutrition. Several chronic diseases, drugs, hydration status, and aging influence this measurement. Therefore, it is a poor predictor of malnutrition in sick patient and hospitalized patients (Jeejeebhoy, 2000; Stockslager et al., 2003).

2.5.6 Nutritional screening and assessment tools

A number of instruments have been developed for the purpose of assessing a subject's nutritional status or for identifying those at risk of malnutrition. These assessment and screening tools are usually presented as a questionnaire variables associated with malnutrition (Jone, 2002).

Nutritional screening is the first step, and should be applied to all patients with cancer. For hospitalized patients, screening should be undertaken immediately following admission, and at regular intervals thereafter. Patients attending hospital regularly as outpatients also require regular screening. This can be performed during hospital visits and in the community. Primary care patients are also at risk of developing malnutrition and should be screened in the home by a community healthcare professionals. Screening method can identify patients with or at risk of developing malnutrition. The relevant patients should then be referred to a dietician or clinical nurse specialist (Figure 4) for a more detailed assessment of their nutritional status (Davies, 2005).

Table 7 Laboratory tests in malnutrition (Roongpisuthipong, 2008)

Tests	Nutritional use	Cause of abnormal value
Serum albumin (3.5-5.5 g/dl)	2.8-3.5 g/dl compromised protein status <2.8 g/dl possible kwashiorkor Increasing value reflects positive protein balance	Low- common infection, stress, especially poor protein intake burn, trauma, fluid over load, cognitive heart failure, severe liver disease Uncommon: zinc deficiency nephrotic syndrome, bacterial stasis / overgrowth of small intestine
Serum prealbumin (20-40 mg/dl)	10-50 mg/dl mild protein depletion 5-10 mg/dl moderate protein depletion <5 mg/dl severe protein depletion Increasing value reflects positive protein Balance	chronic renal failure similar to serum albumin
Serum total iron binding capacity (240-450 mg/dl)	< 200 mg/dl compromised protein status, possible kwashiorkor Increasing value reflects positive protein Balance	Low: similar to serum albumin High: iron deficiency
Prothombin time (12-15.5 sec.)	prolongation (vitamin K deficiency)	Prolong anticoagulant therapy (warfarin), severe liver disease
Serum creatinine (0.6-1.6 mg/dl)	< 0.6 mg/dl muscle wasting due to prolonged energy deficit Reflects muscle mass	High: severe liver disease, despite muscle wasting, renal failure
Blood urea nitrogen (8-23 mg/dl)	< 8 mg/dl adequate protein intake 12-23mg/dl adequate protein intake > 23 mg/dl excessive protein intake	Low: anabolic state, severe liver disease, hormone antidiuretic High: despite poor protein intake renal failure, gastrointestinal hemorrhage, cognitive heart failure

Nutritional screening differs from nutritional assessment, commonly done by a registered dietician or nutrition professional. It incorporates medical history, a detailed dietary history, physical examination, anthropometric measurements, and laboratory data (Council on Practice (COP), 1994). Nutritional assessment includes an assessment of body compartments and an analysis of the structure and function of organ systems and their effects on metabolism (ASPEN, 2002). The Scored Patient Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) and the Mini Nutritional Assessment (MNA) include these components and can be used either as screening or assessment tools (Ferguson, 2003; Barone, Milosavljevic and Gazibarich, 2003). Numerous nutrition screening tools have been developed in cancer settings to identify patients who are at the greatest risk of developing nutritional problems, including substantial weight loss (Table 8).

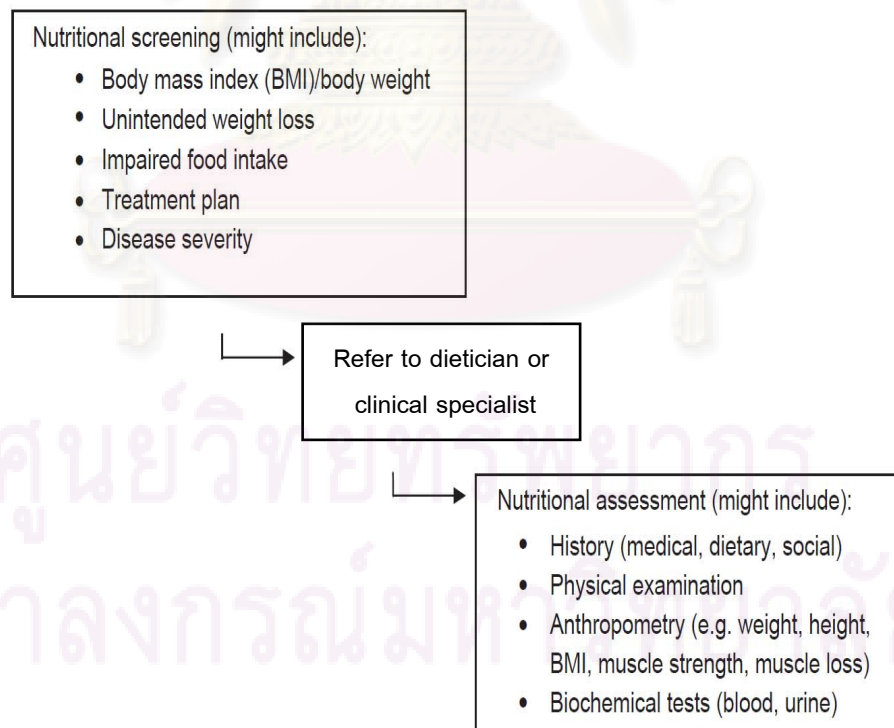


Figure 4 Nutritional screening and assessment of patients with cancer (Davies, 2005)

Table 8 Nutritional screening tools (Huhmann and Cunningham, 2005)

Name of tools	Data included
Scored Patient Generated Subjective	Weight history, food intake, symptoms, activity;
Global Assessment (PG-SGA)	metabolic demand, physical assessment; completed by patient and practitioner
Mini Nutritional Assessment (MNA)	Weight history, food intake, activity, psychological stress, anthropometric measurement; completed by practitioner
Malnutrition Screening Tool (MST)	Weight history, effect of appetite; completed by patient
Malnutrition Universal Screening Tool (MUST)	Weight history, effect of disease; completed by practitioner
Nutrition Risk Assessment (NRA)	Weight history, food/fluid intake, activity, metabolic demand, laboratory values, skin condition; completed by practitioner

2.5.6.1 The Scored Patient Generated Subjective Global Assessment

The scored Patient Generated Subjective global assessment (PG-SGA) was adapted from the SGA questionnaire and has been validated for use in cancer patient (Bauer, Capra and Ferguson, 2002.). SGA is a validated tool that assesses nutritional status based on the medical history (weight change, dietary intake change, gastrointestinal symptoms that have persisted for more than 2 weeks, changes in functional capacity) and physical examination (loss of subcutaneous fat, muscle wasting, ankle/sacral edema and ascites) (Detsky, McLaughlin and Baker, 1987). The SGA has been applied in a number of different patient groups, including cancer patients who were receiving chemotherapy and radiotherapy (Ottery, 1994a; Ferguson, et al., 1999a). Patients are ranked according to the following three categories: A = well nourished, B = moderately malnourished or suspected

malnutrition and C = severely malnourished. Advantage of SGA is its ability to predict negative clinical outcome or the development of nutritionally associated complications (Naber et al., 1997).

The questionnaire of PG-SGA consists two sections. The first section is completed by the patients, and the second section is completed by the health-care professional. The patient-completed section elicits the information about weight history, the symptom experience, recent and past food intake, and activity. The health-care professional-completed section includes an assessment of metabolic demand, disease in relation to nutritional requirements, and findings of a physical examination. Numerical and SGA scores are assigned on the basis of these assessments and patients are categorized according to their nutritional status. The SGA categories include mild, moderate, or severe malnutrition, and an algorithm is suggested for the intervention (Huhmann and Cunningham, 2005).

The scored PG-SGA is a continuous measure and has been accepted by the Oncology Nutrition Dietetic Practice Group of the American Dietetic Association as the standard nutritional assessment for patients with cancer. The scoring enables subtle changes in nutritional status to be identified. The score increases if more symptoms exist. These may occur with progression of disease or following side effects of therapy and both of which may further compromise nutritional status. A reduction in score indicates that nutritional status has improved. This tool can also be used to identify the beneficial effects of nutritional intervention. Although the PG-SGA is a relatively easy tool to administer, its use requires a well-trained practitioner (Read et al., 2005).

2.5.6.2 The Mini Nutritional Assessment

The Mini Nutritional Assessment (MNA) was developed by Guigoz and colleagues (1996) with the Nestle Nutritional Corporation. It is an 18-item questionnaire validated for use in an elderly population. It consisted of two sections of screening and assessment. The screening includes questions related to changes in oral intake, weight loss, mobility, stress, and body-mass index. The assessment includes measurement of arm and calf circumferences, specific questions about eating habits, and questions about medical history. A total score is calculated (0-30 points) to provide a subjective judgment of protein-energy malnutrition. A total score of less than 17 points denotes malnutrition; a score of 17.0-23.5 indicates risk of malnutrition. The MNA has also been used in elderly cancer patients and in patients with advanced cancer receiving palliative chemotherapy to identify those at nutritional risk (Slaviero et al., 2003). The MNA is a simple tool to use and may be administered by nondietetic professionals after minimal training (Read et al., 2005).

2.5.6.3 The Malnutrition Screening Tool

The Malnutrition Screening Tool (MST) is a quick and simple screening tool. It is based on recent appetite and weight loss. It contains three items, and the sum of these two parameters are obtained to give a score 0-5. Patients are then considered to be at risk of malnutrition if their scores are between two and five. The cut-off score of two was chosen because it achieved the highest sensitivity of predicting the nutritional status. The tool developed by Ferguson and co-workers has been validated both in patients undergoing acute care (Ferguson et al., 1999b) and in those with cancer who are receiving radiotherapy (Ferguson et al., 1999a).

2.5.6.4 Malnutrition Universal Screening Tool

Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) also consists of a score derived from three items. However, attempts to validate the MUST in a population with cancer showed that it was unsuitable for use because of low sensitivity and specificity (Bauer and Capra, 2003).

2.5.6.5 Nutrition Risk Assessment

Nutrition Risk Assessment (NRA) developed in 1999 by the American Dietetic Association and the Consultant Dieticians in Health Care Facilities Practice Group, is widely used in US long-term care facilities. The NRA has not been validated in population of cancer patients (Huhmann and Cunningham, 2005).

2.6 Nutritional support in the cancer patient

Nutritional support is known to have significant advantages for the patient. Through improving nutritional status, nutritional support has been shown to improve many outcomes, including immune function, survival and quality of life (Tchekmedyan, 1995; Bozzetti, 2001; Rypkema et al., 2004).

Prospective cohort analysis certainly suggests that malnutrition is one of the risk factor for diminished responsiveness to chemotherapy, increased toxicity with the drugs, poorer quality of life and short survival (Andreyev et al., 1998). Nutritional support may help to reduce the side effects of chemotherapy, and increase weight of patients. However, in large randomized trials, nutritional repletion has not resulted in increased lean body mass, increased response rate, or increased survival rates (Van way III, 1999). Nevertheless, culminating in meta-analysis concluded that routine nutritional support was not indicated (McGeer, Detsky and O'Rourke, 1990). However, the improvement in nutritional status has not led to reduction in toxicity. If

such patients subsequently proceed to surgery, the nutritional support appears to improve their perioperative course (Jin, Phillips and Byles, 1999).

Aggressive nutritional support in cancer patients has frequently raised the concern whether the support might lead to an acceleration of tumor growth. In animal models of cancer, intravenous and enteral repletion of malnourished tumor-bearing animals stimulates tumor growth. Human data regarding this issue are scarce, but it has been observed that nutritional depletion of malnourished cancer patients may stimulate DNA synthesis in the tumor. No report shows clinical significance of tumor growth with aggressive nutritional support. Indeed, providing nutritional support and placing more tumor cells in the vulnerable DNA synthesis phase of the cell cycle may enhance sensitivity to cycle-specific chemotherapeutic agents (Popp, Morrison and Brennan, M. 1981; Jin, Phillips and Byles, 1999; Mason and Choi, 2003).

The provision of nutritional care to patients with cancer is not restricted to the dietician alone (Tesauro, Rowland and Lustig, 2002). Multidisciplinary teams including a physician, nurse, pharmacist, dietician, psychologist, social worker, and physiotherapist help improve overall symptoms and sense of wellbeing (Bruera, Michaud and Vigano, 2001).

2.6.1 Nutritional interventions

The care plan should be tailored to the individual patient. It should address symptom control, patient comfort, and the prevention or reversal of weight loss (Maillet, Potter and Heller, 2002). The nutritional interventions for some of the symptoms reported by patients with cancer are shown in Table 9 (McCallum and Polisena, 2000; Dobbin, 2001). The care plan might include changes in diet, liquid nutritional supplements, or enteral or parenteral nutrition. Major consideration for selecting the feeding route and nutritional support formula include gastrointestinal

function, expected duration of nutrition therapy, aspiration risk, and the potential for or the actual development of organ function (Figure 5) (ASPEN, 2002).

Table 9 Symptoms-related nutritional interventions (McCallum and Polisena, 2000; Dobbin, 2001)

Symptoms	Intervention
Taste changes	Tart foods, highly flavored seasonings, plastic utensils and dishes, marinated foods
Xerostomia	Fluids with meals, moistened or pureed food, moistening mouthwash or gel, papaya juice Avoidance of caffeine, alcohol, commercial mouthwashes
Stomatitis or mucositis	Avoidance of acidic, spicy, rough, or salty foods Consumption of bland, soft foods that are easy to swallow, cooked (especially vegetables) until soft and tender, cut into small pieces or puree food in a blender, addition of broth, gravies or sauces, capsaicin candy
Diarrhea	Avoidance of high-fat foods, caffeine, alcohol, tobacco, strong spices Consumption of banana, rice, apple sauce, toast diet Initially low fiber slowly increasing soluble fiber Temporary avoidance of milk products (except yoghurt) Increased fluid intake (include juice and broth)
Dumping syndrome	Small, frequent meals (every 2 hour), higher protein and fat content of meals, fluids between meals Limitation of simple carbohydrates

Table 9 Symptom-related nutritional interventions (continued)

Symptoms	Intervention
Constipation	Gradual increase in fiber intake, 8-10 glasses of fluid daily, 4–8 ounces of prune juice once or twice daily, increased physical activity, fiber supplement
Nausea	Avoidance of foods with strong odors, high-fat foods, and strong spices Fluids between meals and cold foods that might be better tolerated
Vomiting	Progress from no oral intake to clear liquid, full liquid, and then soft foods Maintenance of fluid intake (include juice and broth)
Early satiety	Avoidance of excessive intake of fat and fiber Frequent meals (every 2 hour), increased protein and carbohydrate content of meals, fluids between meals
Neutropenia	Emphasize food-borne illness prevention (well-washed)
Malabsorption	Semielemental palatable products
Fat malabsorption	Decrease fat diet and replacement of dietary fat by medium chain triglyceride (MCT) or oil fortified food/products

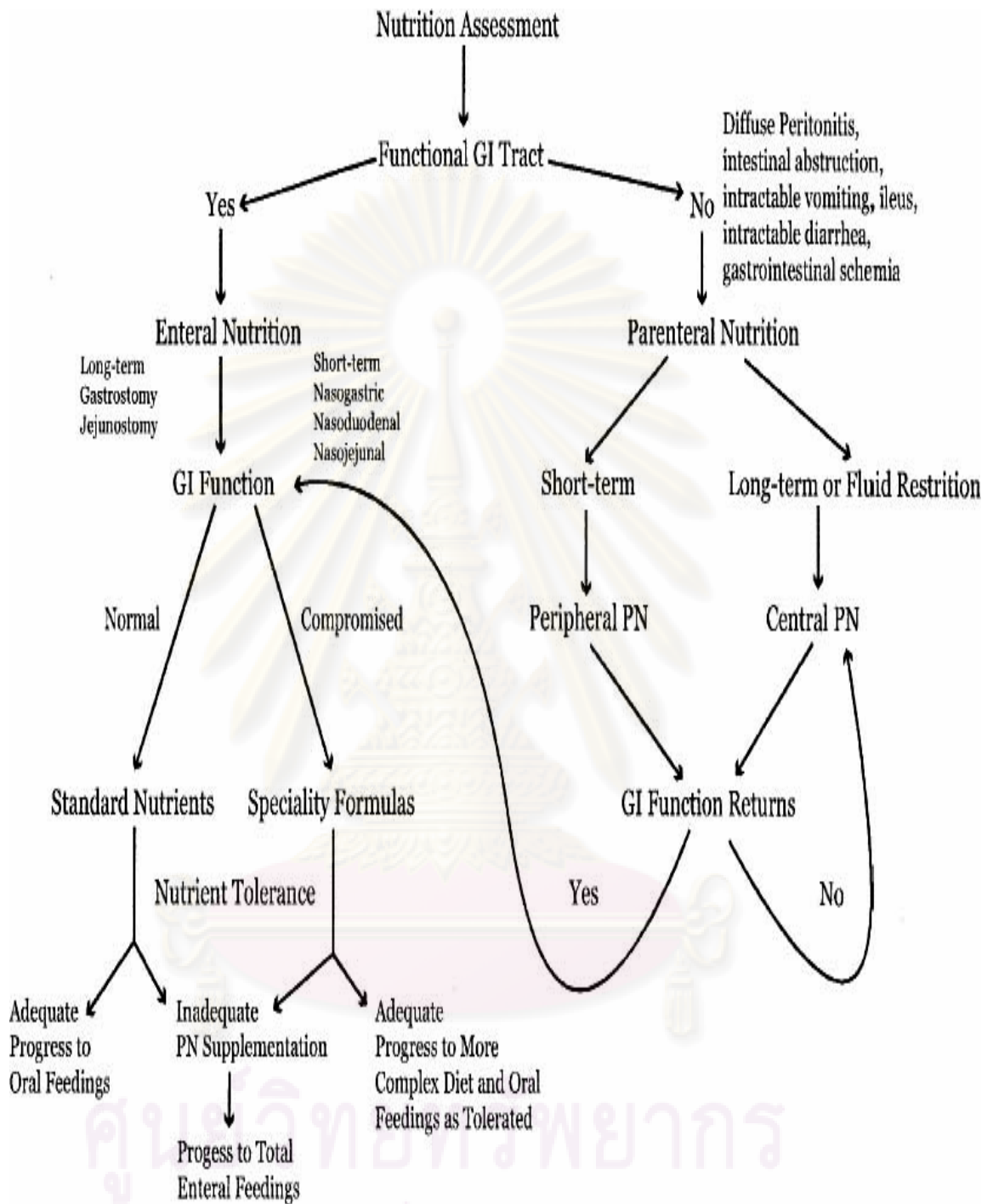


Figure 5 Flow of nutritional support access (ASPEN, 2002)

2.6.2 Parenteral nutrition supplementation

The American Gastroenterological Association and ASPEN hold similar positions on the use of parenteral nutrition in patients with cancer. The general contraindications of enteral and parenteral nutrition are shown in Table 10 (ASPEN, 2002). Parenteral nutrition should not be given routinely to patients undergoing chemotherapy or radiotherapy for cancer. ASPEN guidelines further indicate that parenteral nutrition is appropriate only in malnourished patients who are expected to be unable to ingest or absorb adequate nutrients for a long period, defined as longer than 7–10 days. They further recommend that parenteral nutrition be avoided if the life expectancy of the patient is less than 40–60 days. If intravenous intervention is desired in an individual with a life expectancy of less than 40 days, intravenous fluids only are recommended (ASPEN, 2002). The use of parenteral nutrition during chemotherapy does not seem to improve the outcomes (Tandon et al., 1984; De Cicco, Panarello and Fantin, 1993).

2.6.3 Enteral nutrition supplementation

The benefit of enteral nutrition include reduced complication rate, early return of bowel function, shorter stay postoperative, and reduced relative risk of infection (Bozzetti, Braga and Gianotti, 2001; Braga, Gianotti and Gentilini, 2001). Metabolic benefits of enteral nutrition include improved peripheral protein kinetics, and lower frequencies of hypoglycemia and electrolyte abnormalities (Braunschweig et al., 2001). Enteral nutrition is also much less expensive than parenteral nutrition (Braga, Gianotti and Gentilini, 2001). Many factors including tumor type, stage of disease, anticancer treatment, and clinical status, as well as patients preference must be considered before using nutritional support in patients with cancer (Huhmann and Cunningham, 2005).

Table 10 Contraindications of enteral and parenteral nutrition (ASPEN, 2002)

Enteral nutrition

- Malfunctioning gastrointestinal tract
- Malabsorptive disorders
- Mechanical obstructions
- Severe bleeding
- Severe diarrhea
- Intractable vomiting
- Gastrointestinal fistula
- Prognosis not consistent with aggressive nutritional support

Parenteral nutrition

- Functional gastrointestinal tract
 - Need for nutritional support less than 5 days
 - Poor prognosis
 - Lack of adequate vascular access
 - Request by patient or caregiver
 - Haemodynamic instability
 - Anuria without dialysis
 - Profound metabolic or electrolyte disturbances
-

CHAPTER III

MATERIALS AND METHODS

3.1 Study design

The observational, cross-sectional study was designed to assess nutritional status in the cancer outpatients with chemotherapy at Prapokklao Hospital, Chanthaburi Province.

3.2 Subjects

Cancer patients at Division of Chemotherapy Unit, Prapokklao Hospital, Chanthaburi Province were recruited into the study. All patients received the explanation of experimental protocol, and the written informed consent was obtained before the beginning of the study. The study protocol was approved by the Ethics Committee of Prapokklao Hospital, Chanthaburi Province (Appendix A).

The subjects were male and female outpatients with chemotherapy aged greater than 18 years old. All patients can speak Thai language. Data collection were conducted in 224 patients during the period from December 2008 to March 2009.

The number of patients enrolled in this study was calculated as follow:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 PQ}{d^2}$$

While n = number of sample

$$Z_{\alpha/2} = 1.96 (\alpha = 0.05)$$

P = prevalence of malnutrition

d = acceptable error

Q = 1-P

It has been reported that up to 85 % of all cancer patients develop a degree of clinical malnutrition (Ollenschlager et al.,1991; Kern and Norton,1988)

$$n = \frac{(1.96)^2(0.85)(1-0.85)}{(0.05)^2}$$

$$= 196$$

If information uncompleted 10%, the number of patients in this study was

$$N = \frac{n}{1-R}$$

$$= 196 / (1-0.1)$$

$$= 218 \approx 220$$

3.3 Data collection

3.3.1 Research instruments

3.1.3.1 Tools for nutritional assessment

- 1) Weight and Height Scaling Apparatus which has 0.1 kilogram scale of weight and 0.1 centimeter scale of height.
- 2) Caliper (Cambridge scientific industries[®], Maryland).
- 3) Tape which has 0.1 centimeter scale of length.

3.1.3.2 Documents (Appendix B)

Part 1 Patient's general profile record form

Part 2 Nutritional screening tools

Part 3 Adverse effect of chemotherapy

Part 4 Nutritional assessment by anthropometry

Part 5 Estimation of food intake

3.1.3.3 Validity and reliability of nutritional screening tools were tested. Validity was tested by the professional of nutrition and cancer. The screening tools were revised for clearer content and suitability according to the experts'

recommendations. Then, the tools were applied in healthy individuals (n=20) and outpatients with chemotherapy (n=20) in National Cancer Institute, Bangkok for reliability test. The study protocol was approved by the Ethics Committee of National Cancer Institute. The Cronbach's alpha was 0.75, 0.71, and 0.81 in PG-SGA, MNA, and MST tools respectively (Appendix C).

3.3.2 Demographics and patient characteristics

All patients were interviewed. The content included sex, age, education, occupation, income, history of drug allergy, and diseases.

3.3.3 Assessment of nutritional status

All patients were assessed for their nutritional status. The assessment was performed by anthropometric measurement, laboratory parameters and nutritional screening tools (PG-SGA, MNA and MST), and then the data were record.

3.3.3.1 Anthropometric measurement

Anthropometric parameters in this study included the measurement of the percentage of ideal body weight (% IBW), percentage of weight loss (% weight loss), body mass index (BMI), triceps skinfold (TSF), midarm circumference (MAC) and midarm muscle circumference (MAMC).

1) Height and body weight were measured without shoes by height meter and weighing scale. Then, BMI was calculated from weight and height. The percentage of IBW was determined by comparing actual body weight (ABW) to ideal body weight (IBW). Standard height and weight of Thai adults were used (Roongpisuthipong et al., 1987) (Appendix D). The percentage of weight loss was determined by ABW and usual body weight (UBW) of the patients. These were calculated as follow, and the classification of each indicators are shown in Table 11.

$$\text{BMI (kg/m}^2\text{)} = \frac{\text{Weight (kg)}}{[\text{Height (m)}]^2}$$

$$\% \text{ IBW} = \frac{\text{ABW} \times 100}{\text{IBW}} \quad (\text{Stockslager et al., 2003})$$

$$\% \text{ weight loss} = \frac{(\text{UBW} - \text{ABW}) \times 100}{\text{UBW}} \quad (\text{Van way III, 1999})$$

Table 11 Classification of nutritional status by BMI, % IBW and % weight loss

Nutritional parameters	Classification of nutritional status	
BMI	< 18.5	Underweight
	18.5 - 24.9	Normal weight
	25.0 - 29.9	Overweight
	≥ 30	Obese
% IBW	< 70	Severe underweight
	70 - 79	Moderate underweight
	80 - 90	Mild underweight
	90 - 110	Weight is normal
	110 - 120	Overweight
	> 120	Obese
% weight loss	> 25	Severe
	16 - 25	Moderate
	11 - 15	Mild
	5 - 10	Significant weight loss
	< 5	Normal

BMI = body mass index; IBW = ideal body weight

2) Subcutaneous fat and skeletal muscle were assessed by arm measurements. MAC was measured using tape at midpoint of the back of upper arm, between the acromion process and the tip of the olecranon. Then TSF were measured using a conventional skinfold caliper. The measurement was performed two times in each patient, and the values were then averaged for final calculation. MAMC were calculated and recorded as percentage of the standard measurements (Appendix D), using the following formulas:

$$\text{MAMC (cm)} = \text{MAC (cm)} - [\pi \times \text{TSF (cm)}] \text{ (Gibson, 2002)}$$

$$\% \text{TSF} = \frac{\text{Actual TSF (mm)} \times 100}{\text{Standard TSF (mm)}}$$

$$\% \text{MAC} = \frac{\text{Actual MAC (cm)} \times 100}{\text{Standard MAC (cm)}}$$

$$\% \text{MAMC} = \frac{\text{Actual MAMC (cm)} \times 100}{\text{Standard MAMC (cm)}}$$

A measurement less than 90% of the standard indicated caloric deprivation. A measurement over 90% indicated an adequate or more than adequate energy reserves (Stockslager et al., 2003).

3.3.3.2 Determination of laboratory parameters

The nutritional assessment included routine biochemical measurement of white blood cells (WBC), red blood cells (RBC), hemoglobin, hematocrit, and other laboratory parameters such as serum albumin level, blood urine nitrogen (BUN), and creatinine. The total lymphocyte count (TLC) was calculated according to the following formula (Van way III, 1999):

$$\text{TLC} = \frac{\% \text{ lymphocytes} \times \text{white blood cells (cell}/\mu\text{l)}}{100}$$

< 900 cells/ μ l	Severe depletion
900-1500 cells/ μ l	Moderate depletion
1501-1800 cells/ μ l	Mild depletion

3.3.3.3 Nutritional screening tools

Nutritional screening tools were used to assess nutritional status of each patient. The technique included interviewing and observing physical appearance (Appendix B). The patients' weight and height were obtained either from the interview or outpatient card. The patients were further interviewed about dietary intake, eating habits, recent appetite, gastrointestinal symptoms, activity, and medical history. They were finally determined for loss of subcutaneous fat, muscle wasting, edema and ascites. From data collection, sum of score and nutritional status were concluded according to nutritional screening tools (Table 12). The prevalence of malnutrition assessed by each nutritional screening tool was determined by the following equation

$$P = \frac{n}{N}$$

While $n =$ Total number of patients whose SGA rating as B and C (PG-SGA), Score < 17 and 17-23.5 (MNA) and Score ≥ 2 (MST)

$N =$ Total number of patients

Table 12 Interpretation of nutritional status by nutritional screening tools

Tools	Interpretation nutritional status	
PG-SGA	<p>A = well nourished: < 5% weight loss in last 6 months, no deficit nutrient intake, none nutrition impact symptoms, no deficit functioning, and no deficit physical exam (significant recent improvement).</p> <p>B = moderately malnourished or suspected malnutrition: 5-10% weight loss in last 6 months, definite decrease in nutrient intake, presence of nutrition impact symptoms, moderate functional deficit or recent deterioration, and mild to moderate loss of subcutaneous fat and muscle mass, slight edema and ascites.</p> <p>C = severely malnourished: >10% weight loss in last 6 months, severe definite in nutrient intake, presence of nutrition impact symptoms, severe functional deficit or recent significant deterioration, and obvious signs of malnutrition (severe loss of subcutaneous fat and muscle mass, edema and ascites).</p>	
MNA	< 17	: Malnourished
	17.0–23.5	: At risk of malnutrition.
	≥ 24	: Well- nourished
MST	0 – 1	: Not at risk of malnutrition
	≥ 2	: At risk of malnutrition

PG-SGA=Patient-Generated Subjective Global Assessment; MNA=Mini-Nutritional Assessment; MST=Malnutrition Screening Tool

3.3.4 Determination of energy requirements

Patient's energy and protein requirement were determined. Basal energy expenditure (BEE) was calculated and used to calculate for total energy expenditure (TEE) (Rosa and Shizgal, 1984).

$$\text{BEE (male)} = 66.5 + 13.7 \text{ Weight (kg)} + 5 \text{ Height (cm)} - 6.8 \text{ Age (years)}$$

$$\text{BEE (female)} = 655 + 9.6 \text{ Weight (kg)} + 1.8 \text{ Height (cm)} - 4.7 \text{ Age (years)}$$

$$\text{TEE} = \text{BEE} \times \text{Activity factor} \times \text{Stress factor}$$

$$\text{Activity factor} = 1.3 \text{ (out of bed)}$$

$$\text{Stress factor} = 1.1-1.45$$

3.3.5 Estimation of food intake

The patients were interviewed for types and amounts of foods consumed during a 24-hour period. Then, they were instructed how to record a 3-day food record (1 weekend and 2 weekdays). All items and portions of food consumed including name and method of preparation and cooking were recorded. The patients estimated food portion size using standard household measuring cups and spoons. Then, portion size was converted into gram of foods. The food records were analyzed for total food energy intake and its energy distribution of protein, fat, and carbohydrate. The nutrients consumed were analyzed by the computerized program "Thai Nutrisurvey version 2.0 (2008)" modified for Thai food by Division of Nutrition, Department of Health and Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University.

3.3.6 Adverse effect of chemotherapy related to gastrointestinal tract

The patients were interviewed using form in Appendix B, about adverse effect of chemotherapy related to gastrointestinal tract in past cycle of chemotherapy such as anorexia, taste changes, stomatitis or mucositis, diarrhea,

constipation, nausea and vomiting etc.

3.4 Statistical analysis

Demographic data were analyzed using descriptive statistics. Continuous data were expressed as mean \pm standard deviation (SD) and analyzed quantitatively through use of means, frequencies and percentages. Distribution of continuous variables were tested by Kolmogorov-Smirnov test. It was found that score of PG-SGA, MNA and MST were not normally distributed. Therefore, a nonparametric statistics was used including Kruskal Wallis and Mann-Whitney U test. A contingency table was used to determine the sensitivity, specificity and the predictive value of MNA and MST depending on PG-SGA. Correlations were reported as the Spearman rank correlation coefficient (Rho). The p -value ≤ 0.05 was set as the level of significance.



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHAPTER IV

RESULTS

The study was conducted to assess the nutritional status of the cancer outpatients with chemotherapy by Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA), Mini-Nutritional Assessment (MNA) and Malnutrition Screening Tool (MST). Moreover, the nutritional status was assessed by the anthropometric and laboratory measurements. Estimation of food intake was assessed by 24-hour recall and 3-day food record.

4.1 Demographics and patients characteristics

The characteristics of the patients are presented in Table 13. The number of female are 2 times greater than male patients (67.00% and 33.00%). The age of all patients studied were between 19 to 84 years (53.52 ± 14.50). Most patients were married and stayed in Chanthaburi Province. Their education level lower than bachelor degree and had income less than 5,000 Baht per month. They had no drug allergy, and no underlying other diseases. The types of cancer were breast, colorectal, lymphoma, lung, stomach, esophagus and others. Chemotherapy regimens may use a single drug or in combination. In this study, the cancer chemotherapy adult regimens used in the patients is shown in Table 14. The regimens for cancer patients that physicians used the most was a combination of drug such as FAC (fluorouracil, doxorubicin and cyclophosphamide) and AC (doxorubicin and cyclophosphamide) in breast cancer. Chemotherapy regimens were matched with type of cancer. The most chemotherapy regimens were FAC (37, 16.52%) and 5FU+LV (33, 14.74%) for breast and colorectal cancers respectively.

Table 13 Characteristics of the patients

Characteristics		Number of patients (%)	
Gender			
	Male	74	(33.00)
	Female	150	(67.00)
Age			
	18 – 30	12	(5.40)
	31 – 45	65	(29.90)
	46 – 60	73	(32.60)
	> 60	74	(33.00)
Marrital status			
	Single	35	(15.60)
	Couple	159	(71.00)
	Divorce	6	(2.70)
	Widow	24	(10.70)
Province			
	Chanthaburi	153	(68.30)
	Sakaeo	33	(14.70)
	Trat	32	(14.30)
	Rayong	5	(2.20)
	Others	1	(0.40)
Education			
	None	28	(12.50)
	Lower than bachelor degree	178	(79.40)
	Bachelor degree and greater	18	(8.10)
Occupation			
	None	57	(24.50)
	Agriculturist	71	(31.70)
	Business	26	(11.60)
	Government officer	15	(6.70)
	Others	55	(25.50)
Income			
	<5,000 Baht	152	(67.90)
	5,000 – 10,000 Baht	46	(20.50)
	> 10,000 Baht	26	(11.60)
Drug allergy			
	No	204	(91.10)
	Yes	20	(8.90)
Other disease			
	None	128	(57.20)
	Hypertension	32	(14.30)
	Diabetes mellitus	26	(11.60)
	Cardiovascular disease	6	(2.70)
	Renal disease	1	(0.40)
	Others	31	(13.80)

Table 13 Characteristics of the patients (continued)

Characteristics		Number of patients (%)	
Type of cancer			
	Breast	92	(41.10)
	Colon and rectum	50	(22.30)
	Lymphoma	20	(8.90)
	Lung	15	(6.70)
	Stomach	10	(4.50)
	Esophagus	8	(3.60)
	Others ^a	29	(12.90)
Stage of cancer			
	Stage 1	8	(3.60)
	Stage 2	66	(29.50)
	Stage 3	41	(18.30)
	Stage 4	34	(15.20)
	Unknown ^b	75	(33.40)
Metastasis			
	Yes	96	(42.90)
	No	63	(28.10)
	Unknown ^b	65	(29.00)
Organ metastasis			
	Lymph node	49	(51.10)
	Bone	8	(8.30)
	Liver	7	(7.30)
	Brain	6	(6.30)
	Lung	4	(4.20)
	Other and Unknown ^c	22	(22.80)

^a Other cancers such as bladder, liver, prostate, ovary cancers and leukemia; ^b No record in outpatient cards; ^c Other organ metastasis and no record in outpatient cards

Table 14 Cancer chemotherapy regimens

No	Chemotherapy regimens	Number of patients (%)	
1	FAC	37	(16.52)
2	5FU+LV	33	(14.74)
3	FC	17	(7.59)
4	AC	14	(6.25)
5	Hormone	11	(4.91)
6	CVP	10	(4.47)
7	Others	102	(45.54)

FAC = fluorouracil+doxorubicin+cyclophosphamide; 5FU+LV = fluorouracil+leucovorin
 FC = fluorouracil+cisplatin; AC = doxorubicin+cyclophosphamide; CVP = cyclophosphamide
 +vincristine+prednisolone; Hormone = tamoxifen and anastrozole; Others, FEC = fluorouracil
 +epirubicin+cyclophosphamide, CMF = cyclophosphamide+methotrexate+ fluorouracil, CAP =
 cyclophosphamide+doxorubicin+cisplatin, EC = etoposide+cisplatin, A = doxorubicin, ABV =
 doxorubicin+bleomycin+vinblastine, CHOP = cyclophosphamide+doxorubicin+vincristine+prednisolone

4.2 Assessment of nutritional status

4.2.1 Anthropometric measurement

The results of anthropometric measurement are given in Table 15 and Table 16. Most patients were in normal range of nutritional status with lower than 5% weight loss (based on percentage of usual weight), and 39 patients had 5-10% significant weight loss. Most of males and females had % IBW and BMI in normal ranges. The number of patients with underweight was higher in males than females, whereas the number of patients with overweight or obesity was higher in females than males. The mean percentage of MAC, TSF and MAMC of all patients were slightly lower than the normal ranges, except the mean percentage of TSF in female patients that was higher than the normal range (Table 17).

4.2.2 Laboratory parameters

The laboratory data of the patients are presented in Table 18. Most average laboratory data were in the normal range such as white blood cells (WBC), % lymphocyte count, red blood cells (RBC), hemoglobin, hematocrit, platelet, serum creatinine, and blood urea nitrogen (BUN) levels. The value of serum albumin was slightly lower than the normal range and the total lymphocyte count (TLC) was lower than the normal range. Total lymphocyte count of 88 patients appeared to be normal (>1800 cell/ μ l) while that of 34 patients was less than 900 cell/ μ l.

Table 15 Anthropometric measurement of the patients

Parameters	Range	Mean \pm SD
Weight (kg) ^a	29.00 – 89.00	54.88 \pm 10.20
Height (m)	1.43 – 1.76	1.57 \pm 0.06
IBW (kg) ^a	44.50 – 63.80	52.87 \pm 3.85
BMI (kg/m ²) ^a	13.70 – 34.43	22.06 \pm 3.96
MAC (cm)	17.00 – 42.00	26.24 \pm 3.90
TSF (mm)	2.00 – 32.00	16.27 \pm 6.73
MAMC (cm)	14.78 – 32.27	21.13 \pm 2.74

^a 2 of 224 patients were not included due to no known real weight resulting from edematous state of patients; IBW = ideal body weight; BMI = body mass index; MAC = midarm circumference; CM = calf circumference; TSF = triceps skinfold thickness; MAMC = midarm muscle circumference

Table 16 Frequency distribution of the patients classified according to % weight loss, BMI and %IBW (n=222)^a

		Number of patients (%)			
		Male (n=73)		Female (n=149)	
%weight loss					
> 25 %	Severe	0	(0)	0	(0)
16 – 25 %	Moderate	4	(5.50)	15	(10.10)
11 – 15 %	Mild	9	(12.30)	16	(10.70)
5 – 10%	Significant weight loss	19	(26.00)	20	(13.42)
< 5 %	Normal	41	(56.20)	98	(65.77)
% IBW					
< 70 %	Severe	1	(1.40)	7	(4.70)
70 – 79 %	Moderate	7	(9.60)	6	(4.00)
80 – 89 %	Mild	15	(20.50)	18	(12.10)
90 – 110 %	Normal	28	(38.40)	64	(43.00)
111 – 120 %	Overweight	12	(16.40)	25	(16.10)
> 120 %	Obese	10	(13.70)	30	(20.10)
BMI					
< 16	Grade3 thinness	6	(8.20)	10	(6.70)
16 – 16.99	Grade2 thinness	4	(5.50)	2	(1.30)
17 – 18.49	Grade1 thinness	11	(15.10)	8	(5.40)
18.5 – 24.99	Normal	42	(57.50)	97	(65.10)
25.0 – 29.99	Overweight	8	(11.00)	26	(17.40)
\geq 30	Obese	2	(2.70)	6	(4.00)

^a 2 of 224 patients were not included due to no known real weight resulting from edematous state of patients; % weight loss = percentage of weight loss base on usual weight; % IBW = percentage of ideal body weight; BMI = body mass index

Table 17 Anthropometric measurement of the patients

Parameters	Range	Mean \pm SD	Normal range
MAC (cm)	17.00 – 42.00	26.24 \pm 3.90	
% MAC (female)	59.65 – 147.37	94.08 \pm 14.41	90 – 110
% MAC (male)	63.14 – 110.92	85.58 \pm 10.74	90 – 110
TSF (mm)	2.00 – 32.00	16.27 \pm 6.73	
% TSF (female)	12.12 – 193.94	115.49 \pm 35.04	90 – 110
% TSF (male)	24.00 – 160.00	84.97 \pm 37.52	90 – 110
MAMC (cm)	14.78 – 32.27	21.13 \pm 2.74	
% MAMC (female)	63.42 – 138.48	89.40 \pm 12.16	90 – 110
% MAMC (male)	67.60 – 108.60	85.92 \pm 9.64	90 – 110

TSF = triceps skinfold thickness; MAC = midarm circumference; MAMC = midarm muscle circumference; mm = millimeter; cm = centimeter

Table 18 Laboratory data of the patients (n=224)

Parameters	Mean \pm SD	Normal range ^a
Serum albumin (g/dl) ^b	3.43 \pm 0.55	3.50 – 5.00
WBC (x 10 ³ cell/ μ l)	6.42 \pm 2.81	4.20 – 10.30
Neutrophils (%)	56.40 \pm 13.71	42.30 – 77.30
Lymphocyte (%)	27.70 \pm 10.71	23.70 – 49.80
Eosinophils (%)	3.47 \pm 4.34	1.20 – 9.90
Basophils (%)	0.70 \pm 1.24	0 – 3.40
Monocyte (%)	10.88 \pm 5.69	0.10 – 16.30
TLC (cell/ μ l)	1,690.04 \pm 747.88	\geq 1,800.00
RBC (x 10 ⁶ cell/ μ l)	4.20 \pm 2.07	4.04 – 6.01
Hemoglobin (g/dl)	11.55 \pm 2.24	11.20 – 16.00
Hematocrit (%)	33.95 \pm 4.78	35.80 – 50.10
Platelet (x 10 ³ cell/ μ l)	308.45 \pm 139.75	140.00 – 400.00
Serum creatinine (mg/dl) ^c	0.96 \pm 0.27	0.60 – 1.30
Serum BUN (mg/dl) ^c	11.35 \pm 5.23	7.00 – 18.00

^a Normal ranges were obtained from Division of Laboratory Unit, Prapokkklao Hospital; ^b n = 41; ^c n = 81; WBC = white blood cell; TLC = total lymphocyte count; RBC = red blood cell, BUN = blood urea nitrogen

Table 19 Frequency distribution of the patients classified according to TLC

TLC levels		Number of patients (%)	
		Male (74)	Female (150)
<900	Severe depletion	11 (14.90)	23 (15.30)
900-1500	Moderate depletion	17 (23.00)	48 (32.00)
1501-1800	Mild depletion	11 (14.90)	26 (17.30)
>1800	Normal	35 (47.30)	53 (35.30)

TLC = total lymphocyte count

4.2.3 Nutritional screening tools

The prevalence of malnutrition in the study population were 28%, 76% and 46% screened by PG-SGA, MNA and MST tools respectively (Table 20). According to PG-SGA global rating, 161 (71.90%) of 224 patients were well-nourished (PG-SGA A), 61 (27.20%) were moderately malnourished (PG-SGA B) and only 2 (0.90%) were severely malnourished (PG-SGA C). Of the patients classified moderately malnourished (PG-SGA B), 38 patients had a score ≥ 9 . According to MNA tool, 54 (24.10%) of 224 patients were well-nourished (score ≥ 24), 140 (62.50%) were identified as at risk of malnutrition, and 30 (13.40%) were malnourished. According to MST tool, 102 (45.50%) of 224 patients were identified as at risk of malnutrition.

Table 20 Frequency distribution of the patients and prevalence of malnutrition classified according to PG-SGA, MNA and MST

Tools	Score	Interpretation nutritional status	Number of patients (%)	Mean \pm SD of score	Prevalence of malnutrition
PG-SGA				5.55 \pm 4.01	28%
Indication ^a	0-1		11 (4.90)		
	2-3		84 (37.50)		
	4-8		86 (38.40)		
	≥ 9		43 (19.20)		
SGA- rating	A	Well nourished	161 (71.90)		
	B	Moderately malnourished	61 (27.20)		
	C	Severely malnourished	2 (0.90)		
MNA				20.86 \pm 3.56	76%
	<17	Malnourished	30 (13.40)		
	17 – 23.5	At risk of malnutrition	140 (62.50)		
	≥ 24	Well- nourished	54 (24.10)		
MST				1.39 \pm 1.15	46%
	0-1	Not at risk of malnutrition	122 (54.50)		
	≥ 2	At risk of malnutrition	102 (45.50)		

^ascore 0-1: no intervention required at this time; 2-3: patient and family education with pharmacologic or nutrition intervention as indicated by symptom survey; 4-8: requires intervention as indicated by symptom survey; ≥ 9 : indicates a critical need for improved symptom management and/or nutrient intervention options

4.2.4 Comparison of the MNA and MST score with PG-SGA

The comparison of MNA and MST score with PG-SGA were assessed for sensitivity, specificity and predictive value of nutritional screening tools. The ability of the MNA and MST to predict SGA are shown in Table 21. Fifty-one of 224 patients (23%) were correctly classified by the MNA as being well-nourished (true negatives) and 60 (27%) were correctly classified as being malnourished (true positives). Three patients (1%) were misclassified as being well-nourished (false negatives) and 110 (49%) were misclassified as being malnourished (false positives). The MNA had a sensitivity of 95% and a specificity of 32%. The positive predictive value was 35% and the negative predictive value was 94%. One-hundred and fifteen of 224 patients (51%) were correctly classified by the MST as being well-nourished (true negatives) and 56 (25%) were correctly classified as being malnourished (true positives). Seven patients (3%) were misclassified as being well-nourished (false negatives) and 46 (21%) were misclassified as being malnourished (false positives). The MST had a sensitivity of 89% and a specificity of 71%. The positive predictive value was 55%, and the negative predictive value was 94%.

Table 21 Classification of nutritional status in 224 patients with cancer according to the MNA, MST score and PG-SGA

	Malnourished (SGA B+C)	Well nourished (SGA A)
At risk of malnutrition	True positive	False positive
MNA	60 (27%)	110 (49%)
MST	56 (25%)	46 (21%)
Not at risk malnutrition	False negative	True negative
MNA	3 (1%)	51 (23%)
MST	7 (3%)	115 (51%)

4.3 Energy requirements and dietary intake

The results of average energy requirement per day and dietary nutrient intakes of the patients are shown in Table 22 and 23 respectively. The mean of total energy expenditure of the patients was $1,758.47 \pm 219.65$ kcal/day. In this regards, the total energy from 24-hour recall was $1,292.63 \pm 478.59$ kcal/day, the percentages of energy distribution obtained from carbohydrate, protein, and fat were 59.57 ± 12.55 , 18.04 ± 6.91 and 22.38 ± 10.07 respectively. From 3-day food record, the mean energy intake was $1,235.06 \pm 269.95$ kcal/day; however, only 58 patients had sent the records back to the researcher. The percentages of energy distribution obtained from carbohydrate, protein, and fat were 62.41 ± 7.04 , 15.62 ± 3.50 and 21.97 ± 5.47 respectively. It was found that energy intake per day of the patients was less than their requirements.

Table 22 Energy requirement of the patients

Energy requirement	Range	Mean \pm SD
BEE (male) (kcal/day)	949.50 – 1,727.50	1,258.97 \pm 194.74
BEE (female) (kcal/day)	885.10 – 1,536.00	1,215.26 \pm 126.87
Average BEE (kcal/day)		1,229.70 \pm 153.60
TEE (male) (kcal/day)	1,357.79 – 2,470.33	1,800.33 \pm 278.48
TEE (female) (kcal/day)	1,265.69 – 2,196.48	1,737.82 \pm 181.43
Average TEE (kcal/day)		1,758.47 \pm 219.65

BEE = basal energy expenditure male; TEE = total energy expenditure; kcal = kilocalorie

Table 23 Dietary nutrient intakes of the patients

Nutrients	Mean \pm SD
24 hour recall (n=224)	
Total energy (kcal/day)	1,292.63 \pm 478.59
Carbohydrate (%)	59.57 \pm 12.55
Protein (%)	18.04 \pm 6.91
Fat (%)	22.38 \pm 10.07
3-day record (n=58)	
Total energy (kcal/day)	1,235.06 \pm 269.95
Carbohydrate (%)	62.41 \pm 7.04
Protein (%)	15.62 \pm 3.50
Fat (%)	21.97 \pm 5.47

kcal = kilocalorie

4.4 Adverse effects of chemotherapy related to gastrointestinal tract

The side effects of chemotherapy related to gastrointestinal tract and nutrition impact symptoms is shown in Table 24. The side effects found in the patients included anorexia 58.90%, nausea 39.40%, dry mouth 33.30%, taste change 31.10%, constipation 27.80% and vomiting 23.90%. It was found that anorexia, nausea, and constipation had severity in mild to moderate level.

Table 24 Frequency of nutrition impact symptoms from chemotherapy(n=180)^a

Symptoms	Number of patients (%)					Mean \pm SD of levels
	Level of severity					
	None (0)	Mild (1)	Moderate (2)	Severe (3)	Very severe (4)	
Nausea	109 (60.60)	29 (16.05)	28 (15.60)	10(5.60)	4 (2.15)	1.73 \pm 1.06
Vomiting	137 (76.10)	16 (8.90)	23 (12.80)	1 (0.55)	3 (1.65)	1.43 \pm 0.86
Mucositis	153 (85.00)	14 (7.80)	11 (6.10)	2 (1.10)	0	1.23 \pm 0.61
Dry mouth	120 (66.70)	40 (22.20)	16 (8.90)	4 (2.20)	0	1.47 \pm 0.75
Anorexia	74 (41.10)	53 (29.40)	37 (20.60)	12 (6.70)	4 (2.20)	1.91 \pm 1.04
Taste change	124 (68.90)	28 (15.55)	24 (11.65)	7 (3.90)	0	1.51 \pm 0.85
Dysphagia	158 (87.80)	12 (6.70)	5 (2.75)	5 (2.75)	0	1.21 \pm 0.62
Constipation	130 (72.20)	13 (7.20)	16 (8.90)	9 (5.00)	12 (6.70)	1.67 \pm 1.23
Diarrhea	170 (94.40)	8 (4.45)	2 (1.15)	0	0	1.07 \pm 0.29
Others	173 (96.10)	5 (2.80)	1 (0.55)	1 (0.55)	0	1.06 \pm 0.31

^a 44 of 224 patients were not included due to receive first course of chemotherapy

Others = stomachache, flatulence, headache, dizziness, pain, insomnia and muscular weakness

4.5 Effect of nutritional parameters and nutrition impact symptoms on nutritional status

Nutritional status, nutritional parameters and nutrition impact symptoms of the patients for each of the SGA rating, score MNA, and MST classification are shown in Table 25, 26, and 27 respectively. Analysis revealed that several nutritional parameters and nutrition impact symptoms were significant differences among each other. The ABW, BMI, %IBW, % weight loss, MAC, TSF, MAMC, serum albumin, BEE, TEE, the total energy from 24-hour recall, nausea, and anorexia were significantly differences among SGA groups, score MNA, and MST. However, there were not a significant differences in the percentages of total lymphocyte count, serum creatinine, the total energy of 3-day food record, and constipation for each of the SGA groups, score MNA, and MST classifications.

Table 25 Nutritional status of the patients determined by PG-SGA^a, nutritional parameters and nutrition impact symptoms

Nutritional parameters	Mean ± SD			<i>p value</i> ^d
	SGA A	SGA B	SGA C	
Age (year)	52.27 ± 14.40	56.92 ± 14.25	37.00 ± 0 ^c	0.028
Weight (kg) [*]	56.43 ± 10.27	51.30 ± 8.65 ^b	36.80 ± 1.70 ^{b,c}	< 0.001
BMI (kg/m ²) [*]	22.63 ± 3.95	20.72 ± 3.56 ^b	15.32 ± 0.71 ^{b,c}	0.001
%IBW [*]	106.70 ± 18.50	97.62 ± 16.38 ^b	71.59 ± 3.30 ^{b,c}	0.001
%Weight loss [*]	1.92 ± 7.15	9.48 ± 6.36 ^b	14.38 ± 11.41 ^b	< 0.001
MAC (cm)	26.96 ± 3.79	24.52 ± 3.50 ^b	20.00 ± 0.71 ^{b,c}	< 0.001
TSF (mm)	17.37 ± 6.54	13.52 ± 6.54 ^b	11.50 ± 2.12	0.001
MAMC (cm)	21.51 ± 2.75	20.28 ± 2.42 ^b	16.39 ± 0.04 ^{b,c}	0.001
Serum albumin (g/dl) ^{**}	3.59 ± 0.44	3.15 ± 0.61 ^b	–	0.011
% lymphocyte	28.21 ± 10.39	26.51 ± 11.69	27.05 ± 2.90	0.376
TLC (cell/μl)	1,704.61 ± 721.15	1,665.09 ± 827.73	1,277.94 ± 41.80	0.386
Hemoglobin (g/dl)	11.92 ± 2.26	10.61 ± 1.96 ^b	10.55 ± 0.3	< 0.001
Hematocrit (%)	34.75 ± 4.34	31.90 ± 5.34 ^b	31.75 ± 0.35	< 0.001
Serum creatinine (mg/dl) ^{***}	0.96 ± 0.26	0.97 ± 0.30	0.80 ± 0	0.723
Serum BUN (mg/dl) ^{***}	11.39 ± 4.83	11.27 ± 6.04	11.00 ± 0	0.813
Average BEE (kcal/day)	1,254.29 ± 158.99	1,168.59 ± 120.03 ^b	1,113.38 ± 16.29	0.001
Average TEE (kcal/day)	1,793.64 ± 227.36	1,671.09 ± 171.65 ^b	1,592.13 ± 23.29	0.001
Energy intake 1 (kcal/day)	1,399.33 ± 461.08	1,030.69 ± 413.81 ^b	692.48 ± 221.32 ^b	< 0.001
Energy intake 2 (kcal/day) ^{****}	1,268.29 ± 262.10	1,130.64 ± 277.15	–	0.288
Nausea level (score)	0.50 ± 0.90	0.95 ± 1.17 ^b	2.00 ± 0 ^b	0.002
Vomiting level (score)	0.29 ± 0.70	0.52 ± 0.99	1.50 ± 0.70 ^b	0.008
Dry mouth level (score)	0.41 ± 0.73	0.43 ± 0.74	0.50 ± 0.71	0.880
Anorexia level (score)	0.71 ± 0.89	1.23 ± 1.20 ^b	3.00 ± 0	0.001
Taste change level (score)	0.33 ± 0.65	0.66 ± 1.01 ^b	2.50 ± 0.71 ^b	0.002
Constipation level (score)	0.63 ± 1.19	0.48 ± 1.07	–	0.423

* n=222; ** n=41; *** n=81; **** n=58; ^a SGA A = well nourished, B = moderately malnourished, C = severely malnourished; ^b Significantly different from SGA A (Mann-Whitney U test, *p* < 0.05); ^c Significantly different from SGA B (Mann-Whitney U test, *p* < 0.05); ^d *p value* (Kruskal Wallis Test); BMI = body mass index; % IBW = percentage of ideal body weight; % weight loss = percentage of weight loss base on usual weight; MAC = midarm circumference; TSF = triceps skinfold thickness; MAMC = midarm muscle circumference; mm = millimeter; cm = centimeter; TLC = total lymphocyte count; BUN = blood urea nitrogen; BEE = basal energy expenditure male; TEE = total energy expenditure; kcal = kilocalorie; Energy intake 1 = estimated from 24-hr recall food record; Energy intake 2 = estimated from 3-day food record

Table 26 Nutritional status of the patients determined by score of MNA^a, nutritional parameters and nutrition impact symptoms

Nutritional parameters	Mean ± SD			<i>p value</i> ^d
	Score < 17	Score 17 – 23.5	Score ≥ 24	
Age (year)	56.37 ± 13.87	53.80 ± 15.58	50.72 ± 11.38	0.252
Weight (kg) [*]	50.71 ± 9.14 ^b	52.62 ± 9.03 ^b	63.17 ± 9.29	< 0.001
BMI (kg/m ²) [*]	20.06 ± 3.99 ^b	21.17 ± 3.42 ^b	25.50 ± 3.25	< 0.001
%IBW [*]	94.83 ± 17.95 ^b	99.90 ± 16.22 ^b	119.75 ± 15.51	< 0.001
%Weight loss [*]	11.92 ± 7.04 ^{b,c}	3.95 ± 7.48 ^b	-0.04 ± 5.32	< 0.001
MAC (cm)	23.80 ± 3.58 ^{b,c}	25.52 ± 3.41 ^b	29.44 ± 3.32	< 0.001
TSF (mm)	12.70 ± 6.93 ^b	15.00 ± 6.06 ^b	21.53 ± 5.32	< 0.001
MAMC (cm)	19.81 ± 2.49 ^b	20.81 ± 2.62 ^b	22.68 ± 2.52	< 0.001
Serum albumin (g/dl) ^{**}	2.95 ± 0.56 ^{b,c}	3.60 ± 0.47	3.53 ± 0.39	0.010
% lymphocyte	28.05 ± 12.54	26.95 ± 10.30	29.62 ± 10.65	0.348
TLC (cell/μl)	1,869.06 ± 998.64	1,654.64 ± 718.67	1,682.36 ± 656.98	0.740
Hemoglobin (g/dl)	10.91 ± 1.39 ^b	11.48 ± 1.71	12.08 ± 3.44	0.056
Hematocrit (%)	32.89 ± 4.39	34.07 ± 5.20	34.20 ± 3.74	0.268
Serum creatinine (mg/dl) ^{***}	0.93 ± 0.32	0.98 ± 0.27	0.92 ± 0.19	0.550
Serum BUN (mg/dl) ^{***}	10.11 ± 4.40	11.45 ± 5.48	13.37 ± 5.04	0.269
Average BEE (kcal/day)	1,174.17 ± 118.02 ^b	1,206.11 ± 153.79 ^b	1,321.71 ± 133.36	< 0.001
Average TEE (kcal/day)	1,679.07 ± 168.77 ^b	1,724.73 ± 219.91 ^b	1,890.05 ± 190.71	< 0.001
Energy intake 1 (kcal/day)	885.13 ± 297.92 ^{b,c}	1,317.93 ± 472.59 ^b	1,453.43 ± 455.38	< 0.001
Energy intake 2 (kcal/day) ^{****}	1,056.16 ± 405.25	1,279.01 ± 265.17	1,223.92 ± 222.61	0.293
Nausea level (score)	1.40 ± 1.27 ^{b,c}	0.54 ± 0.947	0.44 ± 0.79	< 0.001
Vomiting level (score)	0.67 ± 1.03 ^{b,c}	0.34 ± 0.812	0.26 ± 0.59	0.064
Dry mouth level (score)	0.43 ± 0.68	0.41 ± 0.749	0.41 ± 0.71	0.899
Anorexia level (score)	1.60 ± 1.45 ^{b,c}	0.83 ± 0.952	0.59 ± 0.74	0.005
Taste change level (score)	0.87 ± 1.22 ^c	0.36 ± 0.710	0.41 ± 0.68	0.113
Constipation level (score)	0.63 ± 1.13	0.60 ± 1.20	0.50 ± 1.04	0.932

* n=222, ** n=41; *** n=81; **** n=58; ^a Score < 17 = Malnourished, 17.0–23.5 = At risk of malnutrition, ≥ 24 = Well-nourished; ^b Significantly different from MNA score ≥ 24 (Mann-Whitney U test, *p* < 0.05); ^c Significantly different from MNA score 17-23.5 (Mann-Whitney U test, *p* < 0.05); ^d *p value* (Kruskal Wallis Test); BMI = body mass index; % IBW = percentage of ideal body weight; % weight loss = percentage of weight loss base on usual weight; MAC = midarm circumference; TSF = triceps skinfold thickness; MAMC = midarm muscle circumference; mm = millimeter; cm = centimeter; TLC = total lymphocyte count; BUN = blood urea nitrogen; BEE = basal energy expenditure male; TEE = total energy expenditure; kcal = kilocalorie; Energy intake 1 = estimated from 24-hr recall food record; Energy intake 2 = estimated from 3-day food record

Table 27 Nutritional status of the patients determined by score of MST^a, nutritional parameters and nutrition impact symptoms

Nutritional parameters	Mean \pm SD		<i>p</i> value ^b
	Score 0 – 1	Score \geq 2	
Age (year)	52.85 \pm 14.67	54.06 \pm 14.33	0.684
Weight (kg) *	56.74 \pm 10.86	52.72 \pm 8.96	0.010
BMI (kg/m ²) *	22.67 \pm 4.08	21.34 \pm 3.72	0.034
%IBW*	106.99 \pm 19.18	100.42 \pm 17.20	0.026
% Weight loss *	0.59 \pm 5.11	9.48 \pm 6.78	< 0.001
MAC (cm)	26.95 \pm 3.97	25.38 \pm 3.64	0.004
TSF (mm)	17.18 \pm 6.71	15.18 \pm 6.63	0.022
MAMC (cm)	21.56 \pm 2.83	20.62 \pm 2.54	0.011
Serum albumin (g/dl) **	3.65 \pm 0.45	3.26 \pm 0.56	0.013
% lymphocyte	28.01 \pm 10.74	27.42 \pm 10.73	0.498
TLC (cell/ μ l)	1,780.76 \pm 754.76	1,581.53 \pm 728.45	0.018
Hemoglobin (g/dl)	12.00 \pm 2.65	11.01 \pm 1.46	< 0.001
Hematocrit (%)	34.82 \pm 4.87	32.91 \pm 4.49	0.001
Serum creatinine (mg/dl) ***	1.00 \pm 0.27	0.94 \pm 0.27	0.364
Serum BUN (mg/dl) ***	12.37 \pm 4.80	10.44 \pm 5.48	0.025
Average BEE (kcal/day)	1,256.14 \pm 170.78	1,198.07 \pm 123.68	0.014
Average TEE (kcal/day)	1,796.29 \pm 244.22	1,713.24 \pm 176.86	0.014
Energy intake 1 (kcal/day)	1,451.53 \pm 492.09	1,102.58 \pm 385.54	< 0.001
Energy intake 2 (kcal/day) ****	1,265.50 \pm 246.22	1,191.94 \pm 300.50	0.512
Nausea level (score)	0.30 \pm 0.63	1.04 \pm 1.21	< 0.001
Vomiting level (score)	0.16 \pm 0.47	0.61 \pm 1.03	< 0.001
Dry mouth level (score)	0.27 \pm 0.57	0.59 \pm 0.85	0.002
Anorexia level (score)	0.57 \pm 0.74	1.25 \pm 1.19	< 0.001
Taste change level (score)	0.24 \pm 0.56	0.68 \pm 0.98	< 0.001
Constipation level (score)	0.51 \pm 1.05	0.67 \pm 1.26	0.579

* n=222; ** n=41; *** n=81; **** n=58; ^a Score 0-1 = Not at risk of malnutrition; \geq 2 = At risk of malnutrition; ^b *p* value (Mann-Whitney U test); BMI = body mass index; % IBW = percentage of ideal body weight; % weight loss = percentage of weight loss base on usual weight; MAC = midarm circumference; TSF = triceps skinfold thickness; MAMC = midarm muscle circumference; mm = millimeter; cm = centimeter; TLC = total lymphocyte count; BUN = blood urea nitrogen; BEE = basal energy expenditure male; TEE = total energy expenditure; kcal = kilocalorie; Energy intake 1 = estimated from 24-hr recall food record; Energy intake 2 = estimated from 3-day food record

4.6 Correlations between nutritional status and nutritional parameters

In the present study, Spearman's rank correlation analysis revealed that several nutritional parameters were correlated with one another (Table 28). In brief, a significant negative correlation was found between the nutritional status screened by the PG-SGA and MNA tools (Rho = -0.497, *p* = <0.001), between nutritional status screened by the MNA and the MST tools (Rho = -0.442, *p* = <0.001). A significant positive correlation was found between the nutritional status screened by the PG-SGA

and MST tools ($Rho = 0.545, p = <0.001$). Furthermore, the nutritional status screened by PG-SGA, MNA and MST tools were significantly correlated with ABW, BMI, % IBW, % weight loss, MAC, TSF, MAMC, serum albumin, hemoglobin, BEE, TEE, and the total energy intake estimated from 24-hour recall.

There were strongly significant correlations among anthropometric parameters such as between BMI and % IBW ($Rho = 0.987, p = <0.001$), BMI and MAC ($Rho = 0.840, p = <0.001$), ABW and MAC ($Rho = 0.792, p = <0.001$). Serum albumin was significant correlated with % weight loss, % lymphocyte count, TLC, hemoglobin, hematocrit, and serum creatinine. The total energy expenditure of the patients had significant correlations with ABW, BMI, % IBW, % weight loss, MAC, TSF, MAMC, and the total energy intake estimated from 24-hour recall.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 28 Correlations between nutritional status and nutritional parameters^a

Nutritional parameters	PG-SGA		MNA		MST		ABW		BMI		%IBW		%Weight loss	
	Rho	p value	Rho	p value	Rho	p value	Rho	p value	Rho	p value	Rho	p value	Rho	p value
Nutritional status by PG-SGA	1.000	-	-0.497	<0.001	0.545	<0.001	-0.242	<0.001	-0.228	0.001	-0.223	<0.001	-0.490	<0.001
Nutritional status by MNA	-0.497	<0.001	1.000	-	-0.442	<0.001	0.416	<0.001	0.464	<0.001	0.450	<0.001	0.457	<0.001
Nutritional status by MST	0.545	<0.001	-0.442	<0.001	1.000	-	-0.174	0.009	-0.142	0.034	-0.150	0.026	-0.700	<0.001
Weight (kg)*	-0.242	<0.001	0.416	<0.001	-0.174	0.009	1.000	-	0.854	<0.001	0.902	<0.001	0.253	<0.001
BMI (kg/m ²)*	-0.228	0.001	0.464	<0.001	-0.142	0.034	0.854	<0.001	1.000	-	0.987	<0.001	0.248	<0.001
% IBW*	-0.223	<0.001	0.450	<0.001	-0.150	0.026	0.902	<0.001	0.987	<0.001	1.000	-	0.254	<0.001
% Weight loss*	-0.490	<0.001	0.457	<0.001	-0.700	<0.001	0.253	<0.001	0.248	<0.001	0.254	<0.001	1.000	-
MAC (cm)	-0.318	<0.001	0.484	<0.001	-0.196	0.003	0.792	<0.001	0.840	<0.001	0.842	<0.001	0.324	<0.001
TSF (mm)	-0.259	<0.001	0.431	<0.001	-0.153	0.022	0.498	<0.001	0.682	<0.001	0.626	<0.001	0.305	<0.001
MAMC (cm)	-0.225	<0.001	0.330	<0.001	-0.170	0.011	0.719	<0.001	0.646	<0.001	0.688	<0.001	0.214	0.001
Serum albumin (g/dl)**	-0.401	0.009	0.382	0.014	-0.394	0.11	-0.005	0.974	0.59	0.715	0.067	0.679	0.477	0.002
% lymphocyte	-0.089	0.183	-0.089	0.239	-0.045	0.500	0.068	0.313	0.082	0.224	0.085	0.210	0.065	0.338
TLC (cell/ μ l)	-0.078	0.247	-0.014	0.837	-0.158	0.018	0.066	0.327	0.060	0.377	0.074	.274	0.156	0.020
Hemoglobin (g/dl)	-0.302	<0.001	0.146	0.029	-0.275	<0.001	0.042	0.532	0.037	0.588	0.047	0.485	0.276	<0.001
Hematocrit (%)	-0.270	<0.001	0.078	0.244	-0.224	0.001	-0.001	0.986	-0.009	0.899	0.002	0.972	0.203	0.002
Serum creatinine (mg/dl)***	0.003	0.979	0.057	0.614	-0.101	0.367	0.006	0.959	-0.086	0.444	-0.035	0.757	0.220	0.048
Serum BUN (mg/dl)***	-0.063	0.575	0.172	0.125	-0.250	0.024	0.006	0.957	0.040	0.723	0.061	0.588	0.272	0.014
Average BEE (kcal/day)	-0.250	<0.001	0.338	<0.001	-0.164	0.014	0.783	<0.001	0.572	<0.001	0.621	<0.001	0.090	0.180
Average TEE (kcal/day)	-0.250	<0.001	0.338	<0.001	-0.164	0.014	0.783	<0.001	0.572	<0.001	0.621	<0.001	0.090	0.180
Energy intake 1 (kcal/day)	-0.425	<0.001	0.355	<0.001	-0.397	<0.001	0.234	<0.001	0.168	0.012	0.181	0.007	0.373	<0.001
Energy intake 2 (kcal/day)****	-0.141	0.292	-0.032	0.812	-0.087	0.517	-0.128	0.348	-0.244	0.069	-0.225	0.095	-0.103	0.451

* n=222; ** n=41; *** n=81; **** n=58; ^a Correlations are expressed as Spearman correlation coefficient (Rho); BMI = body mass index; % IBW = percentage of ideal body weight; % weight loss = percentage of weight loss base on usual weight; MAC = midarm circumference; TSF = triceps skinfold thickness; MAMC = midarm muscle circumference; mm = millimeter; cm = centimeter; TLC = total lymphocyte count; BUN = blood urea nitrogen; BEE = basal energy expenditure male; TEE = total energy expenditure; kcal = kilocalorie; Energy intake 1 = estimated from 24-hr recall food record; Energy intake 2 = estimated from 3-day food record

Table 28 Correlations between nutritional status and nutritional parameters^a (continued)

Nutritional parameters	MAC		TSF		MAMC		Serum albumin		% lymphocyte		TLC		Hemoglobin	
	Rho	<i>p</i> value	Rho	<i>p</i> value	Rho	<i>p</i> value	Rho	<i>p</i> value	Rho	<i>p</i> value	Rho	<i>p</i> value	Rho	<i>p</i> value
Nutritional status by PG-SGA	-0.318	<0.001	-0.259	<0.001	-0.225	0.001	-0.401	0.009	-0.089	0.183	-0.078	0.247	-0.302	<0.001
Nutritional status by MNA	0.484	<0.001	0.431	<0.001	0.330	<0.001	0.382	0.014	0.079	0.239	-0.014	0.837	0.146	0.029
Nutritional status by MST	-0.196	0.003	-0.153	0.022	-0.170	0.011	-0.394	0.011	-0.045	0.500	-0.158	0.018	-0.275	<0.001
Weight (kg) [*]	0.792	<0.001	0.498	<0.001	0.719	<0.001	-0.005	0.974	0.068	0.313	0.066	0.327	0.042	0.532
BMI (kg/m ²) [*]	0.840	<0.001	0.682	<0.001	0.646	<0.001	0.059	0.715	0.082	0.224	0.060	0.377	0.037	0.588
%IBW [*]	0.842	<0.001	0.626	<0.001	0.688	<0.001	0.067	0.679	0.085	0.210	0.074	0.274	0.047	0.485
%Weight loss [*]	0.324	<0.001	0.305	<0.001	0.214	0.001	0.477	0.002	0.065	0.338	0.156	0.020	0.276	<0.001
MAC (cm)	1.000	-	0.721	<0.001	0.825	<0.001	0.238	0.135	0.159	0.018	0.078	0.246	0.140	0.037
TSF (mm)	0.721	<0.001	1.000	-	0.239	<0.001	0.153	0.339	0.146	0.029	-0.010	0.877	0.119	0.075
MAMC (cm)	0.825	<0.001	0.239	<0.001	1.000	-	0.214	0.180	0.116	0.083	0.134	0.045	0.113	0.091
Serum albumin (g/dl) ^{**}	0.238	0.135	0.153	0.339	0.214	0.180	1.000	-	0.326	0.037	0.473	0.002	0.631	<0.001
% lymphocyte	0.159	0.018	0.146	0.029	0.116	0.083	0.326	0.037	1.000	-	0.590	<0.001	0.154	0.021
TLC (cell/ μ l)	0.078	0.246	-0.010	0.877	0.134	0.045	0.473	0.002	0.590	<0.001	1.000	-	0.258	<0.001
Hemoglobin (g/dl)	0.140	0.037	0.119	0.075	0.113	0.091	0.631	<0.001	0.154	0.021	0.258	<0.001	1.000	-
Hematocrit (%)	0.067	0.319	0.045	0.499	0.065	0.335	0.481	0.001	0.100	0.135	0.236	<0.001	0.941	<0.001
Serum creatinine (mg/dl) ^{***}	0.035	0.760	-0.260	0.019	0.206	0.066	0.501	0.011	-0.009	0.939	0.130	0.248	0.045	0.688
Serum BUN (mg/dl) ^{***}	0.067	0.549	0.015	0.895	0.105	0.351	0.318	0.122	0.030	0.790	0.166	0.139	0.013	0.909
Average BEE (kcal/day)	0.588	<0.001	0.383	<0.001	0.530	<0.001	-0.012	0.941	0.087	0.197	-0.024	0.725	0.015	0.819
Average TEE (kcal/day)	0.588	<0.001	0.383	<0.001	0.530	<0.001	-0.012	0.941	0.087	0.197	-0.024	0.725	0.015	0.819
Energy intake 1 (kcal/day)	0.220	0.001	0.195	0.003	0.190	0.004	-0.062	0.699	-0.076	0.256	-0.109	0.103	0.134	0.046
Energy intake 2 (kcal/day) ^{****}	-0.280	0.033	-0.325	0.013	-0.243	0.066	0.051	0.896	-0.242	0.068	-0.321	0.014	0.047	0.729

^{*} n=222; ^{**} n=41; ^{***} n=81; ^{****} n=58^a Correlations are expressed as Spearman correlation coefficient (Rho); BMI = body mass index; % IBW = percentage of ideal body weight; % weight loss = percentage of weight loss base on usual weight; MAC = midarm circumference; TSF = triceps skinfold thickness; MAMC = midarm muscle circumference; mm = millimeter; cm = centimeter; TLC = total lymphocyte count; BUN = blood urea nitrogen; BEE = basal energy expenditure male; TEE = total energy expenditure; kcal = kilocalorie; Energy intake 1 = estimated from 24-hr recall food record; Energy intake 2 = estimated from 3-day food record

Table 28 Correlations between nutritional status and nutritional parameters^a (continued)

Nutritional parameters	Hematocrit		creatinine		Serum BUN		Average BEE		Average TEE		Energy intake 1		Energy intake 2	
	Rho	p value	Rho	p value	Rho	p value	Rho	p value	Rho	p value	Rho	p value	Rho	p value
Nutritional status by PG-SGA	-0.270	<0.001	0.003	0.979	-0.063	0.575	-0.250	<0.001	-0.250	<0.001	-0.425	<0.001	-0.141	0.292
Nutritional status by MNA	0.078	0.244	0.057	0.614	0.172	0.125	0.338	<0.001	0.338	<0.001	0.355	<0.001	-0.032	0.812
Nutritional status by MST	-0.224	0.001	-0.101	0.367	-0.250	0.024	-0.164	0.014	-0.164	0.014	-0.397	<0.001	-0.087	0.517
Weight (kg)*	-0.001	0.986	0.006	0.959	0.006	0.957	0.783	<0.001	0.783	<0.001	0.234	<0.001	-0.128	0.348
BMI (kg/m ²)*	-0.009	0.899	-0.086	0.444	0.040	0.723	0.572	<0.001	0.572	<0.001	0.168	0.012	-0.244	0.069
%IBW*	0.002	0.972	-0.035	0.757	0.061	0.588	0.621	<0.001	0.621	<0.001	0.181	0.007	-0.225	0.095
%Weight loss*	0.203	0.002	0.220	0.048	0.272	0.014	0.090	0.180	0.090	0.180	0.373	<0.001	-0.103	0.451
MAC (cm)	0.067	0.319	0.035	0.760	0.067	0.549	0.588	<0.001	0.588	<0.001	0.220	0.001	-0.280	0.033
TSF (mm)	0.045	0.499	-0.260	0.019	0.015	0.895	0.383	<0.001	0.383	<0.001	0.195	0.003	-0.325	0.013
MAMC (cm)	0.065	0.335	0.206	0.066	0.105	0.351	0.530	<0.001	0.530	<0.001	0.190	0.004	-0.243	0.066
Serum albumin (g/dl)**	0.481	0.001	0.501	0.011	0.318	0.122	-0.012	0.941	-0.012	0.941	-0.062	0.699	0.051	0.896
% lymphocyte	0.100	0.135	-0.009	0.939	0.030	0.790	0.087	0.197	0.087	0.197	-0.076	0.256	-0.242	0.68
TLC (cell/ μ l)	0.236	<0.001	0.130	0.248	0.166	0.139	-0.024	0.725	-0.024	0.725	-0.109	0.103	-0.321	0.014
Hemoglobin (g/dl)	0.941	<0.001	0.045	0.688	0.013	0.909	0.015	0.819	0.015	0.819	0.134	0.046	0.047	0.729
Hematocrit (%)	1.000	-	-0.016	0.889	-0.069	0.539	-0.003	0.961	-0.003	0.961	0.139	0.037	0.086	0.521
Serum creatinine (mg/dl)***	-0.016	0.889	1.000	-	0.497	<0.001	-0.135	0.230	-0.135	0.230	0.050	0.655	0.102	0.718
Serum BUN (mg/dl)***	-0.069	0.539	0.497	<0.001	1.000	-	-0.168	0.134	-0.168	0.134	0.108	0.336	-0.045	0.874
Average BEE (kcal/day)	-0.003	0.961	-0.135	0.230	-0.168	0.134	1.000	-	1.000	-	.334	<0.001	-0.055	0.681
Average TEE (kcal/day)	-0.003	0.961	-0.135	0.230	-0.168	0.134	1.000	-	1.000	-	.334	<0.001	-0.055	0.681
Energy intake 1 (kcal/day)	0.139	0.037	0.050	0.655	0.108	0.336	0.334	<0.001	0.334	<0.001	1.000	-	0.153	0.251
Energy intake 2 (kcal/day)****	0.086	0.521	0.102	0.718	-0.045	0.874	-0.055	0.681	-0.055	0.681	0.153	0.251	1.000	-

* n=222; ** n=41; *** n=81; **** n=58^a Correlations are expressed as Spearman correlation coefficient (Rho); BMI = body mass index; % IBW = percentage of ideal body weight; % weight loss = percentage of weight loss base on usual weight; MAC = midarm circumference; TSF = triceps skinfold thickness; MAMC = midarm muscle circumference; mm = millimeter; cm = centimeter; TLC = total lymphocyte count; BUN = blood urea nitrogen; BEE = basal energy expenditure male; TEE = total energy expenditure; kcal = kilocalorie; Energy intake 1 = estimated from 24-hr recall food record; Energy intake 2 = estimated from 3-day food record

CHAPTER V

DISCUSSION

This study investigated the nutritional status and compared the sensitivity and specificity of three nutritional screening tools, Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA), Mini-Nutritional Assessment (MNA) and Malnutrition Screening Tool (MST) in the cancer outpatients with chemotherapy at Prapokklao Hospital, Chanthaburi Province. The relationships between nutritional status and nutritional parameters were also observed in this study.

5.1 Demographics and subject characteristics

Cancer is an increasing health problem in Thailand. The data from the Prapokklao Hospital between 2004 to 2007 showed the increase in the malignant neoplasms causing death (Medical Record Librarian in Prapokklao Hospital, 2008). Cancers of the colorectum, liver, lung, breast, and cervix are the most common cancers in Thailand. However, liver and lung cancers are still the leading cancers in Thailand (Sriplung et al., 2005). In this study, breast and colorectal cancers were found the most among cancer patients. It was consistent with data of cancer registry in Prapokklao Hospital that show the top 3 ranks of cancer in males were lung, liver, and colorectum, in females were breast, cervix and liver respectively (Namkanisorn, 2006). Moreover, the study of Sriplung et al. (2006) suggested that colorectal and breast cancers were increasing in rates and number of cases and would become important cancers in Thailand later, while liver, lung and cervical cancers were predicted to be stable. Chemotherapy regimens in this study included several

combination formulas, depending on tumor type and stage of disease in each patient. However, most chemotherapy regimens were matched with type of tumor.

In the present study, most of the cancer patients were agriculturist, females and married with average age of 53 ± 14.50 years. Similar result was found in the report of incidence of cancer in Thailand that found the prevalence of cancer in females was higher than in males (Sriplung, 2007). The data of social aspect showed that some patients were old, had education level lower than bachelor degree, had underlying diseases, and lived alone. It was consistent with data of Pirlich et al. (2005) that the main risk factors for malnutrition in patients were advanced age, polymorbidity, living alone (in the elderly), cancer and education level.

5.2 Classification of nutritional status and prevalence of malnutrition

The incidence of malnutrition among patients with cancer has been estimated up to 85% (Ollenschlager et al., 1991; Kern and Norton, 1998). The prevalence of malnutrition depends on the tumor type, location, stage, and treatment (Shike, 1996). The consequences of malnutrition may include an increased risk of complications, decreased response and tolerance to treatment, a lower quality of life, reduced survival, and higher health-care costs (Grant, Ackerman and Rivera, 1994; Ottery, 1996; Nitenberg and Raynard, 2000). Hence, it is important to periodically monitor nutritional status for maintenance and recovery of health. There are several tools for nutritional screening and assessment. Nutritional screening identifies individuals who are malnourished or are at risk for malnutrition. The purpose of the nutritional screening is to determine whether a more detailed nutritional assessment is necessary. Objective and subjective data can facilitate early intervention and assist in the initiation of a formal nutrition intervention or supplementation. No single nutritional

measurement can be considered 100% sensitive and specific because non-nutritional responses to illness affect many nutrition indicators (Sungurtekin et al., 2004).

In this study, the nutritional status of the cancer outpatients with chemotherapy was screened by 3 nutritional screening tools; PG-SGA, MNA, and MST. PG-SGA has been accepted by the Oncology Nutrition Dietetic Practice Group of the American Dietetic Association as the standard for nutrition assessment for patients with cancer. According to PG-SGA global rating, the prevalence of malnutrition was 28%. It was similar to study of Isenring et al (2006), which reported that the prevalence of malnutrition in 50 oncology outpatients receiving chemotherapy was 26%. No other studies in Thai report of malnutrition prevalence rates of outpatients receiving chemotherapy using the SGA or scored PG-SGA methods could be identified. However, data previously found a higher malnutrition prevalence of 35% in 60 outpatients commencing radiotherapy using the PG-SGA global rating (Isenring et al., 2004). Not surprisingly, studies report higher malnutrition prevalence rates for hospitalized patients. In 71 oncology inpatients receiving various treatments, 76% of these patients were malnourished according to PG-SGA global rating (Bauer, Capra, and Ferguson, 2002). The study of 781 Spanish patients with advanced cancer (equal proportions inpatients and outpatients) reported malnutrition in 52% of the sample based on PG-SGA global rating (Segura et al., 2005). The lower prevalence of malnutrition in this study was most likely due to the outpatient population, the high proportion of patients with breast cancer and low proportion of patients receiving chemotherapy for cancers where malnutrition commonly found (e.g., esophageal, head and neck cancers). Segura et al. (2005) similarly reported that those requiring less nutrition intervention were outpatients. However, the prevalences of malnutrition were higher when screened by MNA and MST tools (76% and 46% respectively).

Nutritional screening is the initiation of the process of recognizing and responding to nutrition related problems. It helps assure that nutrition care is delivered consistently and that resources are directed to the appropriate patients. The ideal nutritional screening tool would be 100% specific and sensitive. However, the need to correctly classify all patients who are malnourished (sensitivity) takes precedence over misclassifying well-nourished patients (specificity) (Bauer and Capra, 2003). In this study, when comparing the use of the nutritional screening tools and the PG-SGA, the MNA provided a high sensitivity (95%) but low specificity (32%). This study indicated that the MNA could adequately predict the patients in need of nutritional intervention. However, the low level of specificity indicated that it also categorized some patients as requiring nutritional intervention when actually not necessary. The MNA deducts points when patients were taking more than three prescription medications and when there was a degree of depression, or if patients were taking antidepressant medication. Generally, many cancer patients take more than three prescription medications for pain relief, nausea, possibly anti-inflammatory, or antidepressant medication (Read et al., 2005). In this study, due to the deduction of points on the MNA, they were wrongly categorized as being at risk of malnutrition or malnourished. Another difficulty in interpreting the MNA was that it asked patients how many full meals they ate in a day. Many cancer patients were unable to eat three full meals per day and ate small, frequent snacks and nutritional supplements to attain an adequate nutritional intake. If the patient ate less than three full meals per day, they were penalized with points deducted from the score. Additionally, the MNA did not specify whether patients were taking any forms of nutritional supplements to meet their needs. Again, these issues may attribute to the patient being misclassified as malnourished or at risk of malnutrition.

The MST was shown to be effective in identifying patients at risk of malnutrition when compared to the PG-SGA with 89% sensitivity and moderately specificity (71%). The previous study presented a higher sensitivity but similar specificity to the development of the MST in 408 hospital inpatients with mixed diagnoses (93% sensitivity, 93% specificity) compared with a full nutritional assessment by the SGA (Ferguson et al., 1999b). Raja et al. (2004) reported 92% sensitivity for MST when compared with SGA in 658 hospital inpatients with mixed diagnoses attending Singapore Hospital. The MST, when compared with SGA in 106 outpatients receiving radiotherapy, was found to be highly sensitive (100%) but had a moderate specificity (81%) (Ferguson et al., 1999a). The MST includes only two questions. It is found to be appropriate for use in patients with cancer as it is easy to use and does not require any calculations (Ferguson et al., 1999b).

A history of weight loss can be one of the most important pieces of information in the nutritional screening and assessment process. Involuntary weight loss is an ominous sign and should be investigated. Weight loss greater than 5% in 1 month or 10% in 6 months can be considered clinically significant (Sungurtekin et al., 2004). In current study, most patients were in normal range of nutritional status with lower than 5% weight loss, 39 patients had 5-10% significant weight loss, and 44 patients had greater than 10 % weight loss. Based on BMI classification, 41 of 222 patients (18.47%) were underweight (BMI <18.5 kg/m²) with mean BMI of 22.06 ± 3.96 kg/m². In similar, the study of Bauer and Capra (2003) reported that the mean BMI of malnourished patients was 23.80 ± 5.00 kg/m² with 6.9% weight loss in the previous six months. In contrast, Segura et al. (2005) reported that although 70% of 781 patients with advanced cancer experienced unintentional weight loss, only 6.5% of these patients had BMI <18.5 kg/m². Furthermore, Ravasco et al. (2003) found no

association between BMI and duration of the disease, but revealed a significant association between BMI and stage of disease. Therefore, the use of BMI as the sole measure of nutritional status in patients with cancer was limited. Malnutrition is often overlooked in patients who still fall within the traditional “healthy” weight or overweight ranges despite losing significant amounts of weight (Ottery, 1994b). According to % IBW, the result of this study revealed that 8 patients (6.10%) were severe malnutrition, and most of the patients were normal nutrition. However, the data of % weight loss, BMI and % IBW showed significant differences between mean values for each nutritional screening tools.

TSF provides an index of body fat, and MAMC provides a measure of muscle mass. In the present study, it was found that the mean percentage of MAC, TSF and MAMC of the patients were slightly lower than the normal ranges, except the mean percentage of TSF in female patients that was higher than the normal range. The use of TSF and MAMC standards to identify malnutrition in many patients is mostly problematic because of the restricted database and absence of correction factors for age, hydration status, and physical activity on anthropometric parameters. Several studies have demonstrated that 20–30% of healthy control subjects would be considered malnourished based on both standards (Jeejeebhoy, 2000).

Laboratory assessment including hemoglobin, hematocrit, white blood cell count, lymphocyte count, serum albumin, serum creatinine and serum blood urea nitrogen were recorded. However, in this study serum albumin, creatinine and blood urea nitrogen levels were tested in some patients. Most of laboratory parameters were in the normal ranges. It was found that total lymphocyte count (TLC) was lower than the normal range, and there was no significant difference in TLC among SGA groups and score MNA screening tools. Decreased values of TLC may indicate malnutrition

when no other cause is apparent and may point to infection, leukemia, stress, injury, immunosuppressant, surgery and tissue necrosis (Blackburn, Bistran and Maini, 1977; Stockslager et al., 2003). The serum albumin was significant difference among three nutritional screening tools. The ideal marker of nutritional status should be insensitive to non-nutritional factors and have a short half life. Serum albumin has a long half-life (21 days) and is considered to be a major stress marker (Vitello, 1994). Prealbumin has a half-life of only 2 days and is therefore judged to be a more sensitive marker of nutritional status (Bernstein et al., 1989). However, prealbumin and serum albumin were not a routine test for cancer patients at Prapokklao Hospital.

5.3 Energy requirements and dietary intake

In this study, energy requirements of the patients were estimated by basal energy expenditure (BEE) and total energy expenditure (TEE). The amounts of dietary intake per day were estimated by food record. Dietary intake of the patients before receiving chemotherapy was derived from 24-hour recall, and current intake was assessed by 3-day food record (1 weekend and 2 weekdays). The nutrient contents of foodstuffs and meals were analyzed by the computerized program “Thai Nutrisurvey version 2.0 (2008)”. The inadequate dietary and energy intake were found in some cancer patients, which was similar to the results of the previous study. Ravasco et al., (2003) reported that patients with head and neck, gastro-esophageal, or colorectal cancer stage III and IV, presented a significant decrease in their usual intake. The nutritional intake was also affected by the duration of disease, which was negatively correlated with energy. The inadequate dietary intake of the patients may be one of the side effects of chemotherapy. In this study, the most frequency and severity of nutrition impact symptom was anorexia, which was similar to the results of

the previous studies (Bauer et al., 2002; Sakchinabut, 2002). However, the results from 3-day food record may not accurately represent the dietary intake of the patients in this study as only 58 patients had sent their records back to the researcher.

5.4 Correlations between nutritional status and nutritional parameters

In the present study, Spearman's rank correlation was used to determine the correlation between nutritional status and nutritional parameters. The correlations among nutritional parameters were also presented in this study. The MNA screening tool showed a significant negative correlation with PG-SGA and MST tools. A significant positive correlation was found between nutritional status screened by the PG-SGA and MST tools. But MNA score may increase when the patients well-nourished. The PG-SGA and MST score may decrease when the symptoms and nutritional status are improved. The nutritional status assessed by each screening tool correlated with anthropometric parameters (such as ABW, BMI, % IBW, % weight loss, MAC, TSF, MAMC), laboratory parameters (hemoglobin), BEE, TEE, and the total energy intake estimated by 24-hour recall. The results confirmly showed that the patients receiving therapeutic interventions that promote gastrointestinal dysfunction, those undergoing extensive surgical procedures, and those receiving stomatotoxic chemotherapy were at greater risk of malnutrition (Cunningham, 2004). Most anticancer treatments have the potential to affect dietary intake and nutritional status, depending on the treatment, administration schedule, and dosage (Martin, 2000). The effects of these treatments vary according to regimen and individual responses, even though anthropometric parameters, serum albumin, and nutrient intakes appear to correlate with each other.

CHAPTER VI

CONCLUSION

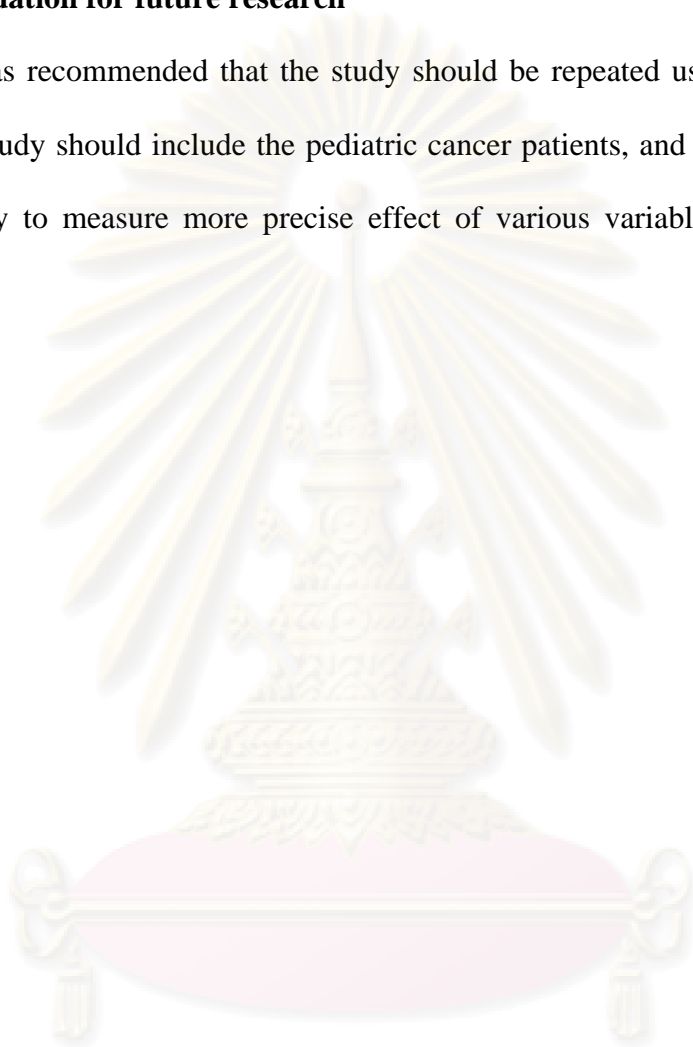
The present study investigated the nutritional status of the cancer outpatients with chemotherapy at Prapokklao Hospital, Chanthaburi Province using PG-SGA, MNA, MST as the nutritional screening tools. Moreover, nutritional status was assessed by the anthropometric and laboratory measurements. Estimation of dietary intakes were assessed by 24-hour recall and 3-day food record. The prevalence of malnutrition was 28% determined by PG-SGA. The MNA and MST were shown to be effective in identifying patients at risk of malnutrition when compared to the PG-SGA with high sensitivity but low to moderate specificity. The inadequate dietary intake and energy were found in some cancer patients. The most frequent and severe nutrition related symptom was anorexia. There were significant differences in anthropometric parameters, serum albumin, energy requirement, energy intake, nausea and anorexia among three nutritional screening tools. The MNA tool was a significant negative correlated with PG-SGA and the MST tools. A significant positive correlation was found between nutritional status screened by the PG-SGA and the MST tools. Significant correlations were found among nutritional status, anthropometric parameters, serum albumin, and energy intakes. The nutritional status assessed by various screening tools were significant correlated with anthropometric parameters, hemoglobin, energy requirement, and energy intake.

The results in this study indicated that all tools were able to correctly classify patients as malnourished, although the MNA and MST were lack of specificity. Therefore, PG-SGA should be the tool of choice for nutritional screening in cancer patients. However, the results of this study showed that MST was effective in the

screening of the malnourished cancer outpatients and continuing application of MST should be conducted in cancer outpatients with chemotherapy.

Recommendation for future research

It was recommended that the study should be repeated using a large sample size. The study should include the pediatric cancer patients, and should be designed appropriately to measure more precise effect of various variables upon nutritional status.



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

REFERENCES

- Andreyev, H., Norman, A., Oates, J., Cunningham, D. 1998. Why do patients with weight loss have a worse outcome when undergoing chemotherapy for gastrointestinal malignancies? Eur J Cancer 34: 503-509.
- American Cancer Society. 2007. Global cancer facts and figures 2007. Atlanta: American Cancer Society.
- American Society for Parenteral and Enteral Nutrition Board of Directors. 2002. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. JPEN 26 (Suppl 1): SA1-138.
- American Society for Parenteral and Enteral Nutrition Board of Directors. 1995. Definition of terms used in A.S.P.E.N. guideline and standards. JPEN 19: 1-2.
- Argiles, J.M., Lopez-Soriano, F.J., Busquets, S. 2008. Review of novel approaches to the treatment of cachexia. Drug Discov Today 13: 73-78.
- Barone, L., Milosavljevic, M., Gazibarich, B. 2003. Assessing the older person: is the MNA a more appropriate nutritional assessment tool than the SGA?. J Nutr Health Aging 7: 13-17.
- Barrocas A., Belcher D., Champagne C., Jastram C. 1995. Nutrition assessment practical approaches. Clin Geriatr Med 11(4): 675-713.
- Bauer J, Capra, S. 2003. Comparison of a malnutrition screening tool with subjective global assessment in hospitalized patients with cancer sensitivity and specificity. Asia Pac J Clin Nutr 12(3): 257-260.
- Bauer, J., Capra, S., Ferguson, M. 2002. Use of the scored patient-generated subjective global assessment (PG-SGA) as a nutrition assessment tool in patients with cancer. Eur J Clin Nutr 56: 779-785.

- Bernstein, L.H., Leukhardt-Falrfield, C.J., Pleban, W., Rudolph, R. 1989. Usefulness of data on albumin and prealbumin concentrations in determining effectiveness of nutritional support. Clin Chem 35(2): 271-274.
- Blackburn, G.L., Bistrain, B.R., Maini, B.S. 1977. Nutrition and metabolic assessment of hospitalized patient. JPEN 1: 11-22.
- Bozzetti, F. 2001. Nutrition and gastrointestinal cancer. Clin Nutr Metab Care 4: 541-546.
- Bozzetti, F., Braga, M., Gianotti, L. 2001. Postoperative enteral versus parenteral nutrition in malnourished patients with gastrointestinal cancer: a randomised multicentre trial. Lancet 358: 1487-1492.
- Braga, M., Gianotti, L., Gentilini, O. 2001. Early postoperative enteral nutrition improves gut oxygenation and reduces costs compared with total parenteral nutrition. Crit Care Med 29: 242-248.
- Braunschweig, C.L., Levy, P., Sheean, P.M., Wang, X. 2001. Enteral compared with parenteral nutrition: a meta-analysis. Am J Clin Nutr 74: 534-542.
- Bruera, E., Michaud, M., Vigano, A. 2001. Multidisciplinary symptom control clinic in a cancer center: a retrospective study. Support Care Cancer 9: 162-168.
- Buss, C.L. 1987. Nutritional support of cancer patients. Primary Care 14 (2): 317-335.
- Clark, L. 1999. Nutritional assessment. In Van Way III, C.W. (ed.). Nutrition secrets, pp 143-146. Pennsylvania: Hanley& Belfus Inc.
- Costelli, P., Carbo, N., Tessitore, L., Bagby, C, Lopez-Soriano, F., Argiles, J., et al. 1993. Tumor necrosis factor-alpha mediates changes in tissue protein turnover in a rat cachexia model. J Clin Invest 92: 2783-2789.

- Council on Practice (COP) Quality Management Committee. 1994. Identifying patients at risk: ADA's definitions for nutrition screening and nutrition assessment. J Am Diet Assoc 94: 838-839.
- Cunningham, R.S. 2004. The anorexia cachexia syndrome. In Yarbro, C., Frogge, M. and Goodman, M.(eds). Cancer symptom management, pp 137-167. Boston: Jones and Bartlett Publishing.
- Davies, M. 2005. Nutritional screening and assessment in cancer-associated malnutrition. Eur J Oncol Nurs 9: S64-S73.
- De Cicco, M., Panarello, G., Fantin, D. 1993. Parenteral nutrition in cancer patients receiving chemotherapy: effects on toxicity and nutritional status. JPEN 17: 513-518.
- DeWys, W.D., Begg, C., Lavin, P.T., Band, P.R., Bennett, J.M., Bertino, J.R., et al. 1980. Prognostic effect of weight loss prior to chemotherapy in cancer patients. Am J Med 69: 491-497.
- Detsky, A.S., McLaughlin, J.R., Baker, J.P. 1987. What is subjective global assessment of nutritional status?. JPEN 11: 8-13.
- Dobbin, M. 2001. Anticancer agents. In Abraham, J. and Allegra, C.J. (eds.). Bethesda handbook of clinical oncology, pp 557-634. USA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Ekachampaka, P., Wattanamano, N. 2008. Thailand Health Profile Report 2005-2007[Online]. Available from: <http://www.moph.go.th/ops/thp/index.php> [2008, July 11.]
- Fearon, K.C.H. 1992. The mechanisms and treatment of weight loss in cancer. Proc Nutr Soc 51: 251-265.
- Fearon, K.C.H., Moses, A.G.W. 2002. Cancer cachexia. Int J Cardiol 85: 73-81.

Fearon, K.C.H., Preston, T. 1990. Body composition in cancer cachexia. Infusionstherapie 17 (Suppl 3): 63-66.

Federation of American Societies for Experimental Biology, life sciences research office. Prepared for the Interagency Board for Nutrition Monitoring and Related Research. 1995. Third report on nutrition monitoring in the United States. Washington, DC: U.S. Government Printing office.

Ferguson, M. 2003. Patient-generated subjective global assessment. Oncology 17 (Suppl 2): 13-16.

Ferguson, M., Bauer, J., Gallagher, B., Capra, S., Christie, D.R.H., Mason, B.R. 1999a. Validation of malnutrition screening tool for patients receiving radiotherapy. Australas Radiol 43: 325-327.

Ferguson, M., Capra, S., Bauer, J., Banks, M. 1999b. Development of valid and reliable malnutrition screening tool for adult acute hospital patients. Nutrition 15: 458-464.

Gibson, R. 2002. Dietary assessment and determining nutritional status. In Mann, J. and Truswell, S.A. (eds.). Essentials of human nutrition, pp 449-497. 2nd ed. New York: Oxford university Press Inc.

Gralla, R.J., Houlihan, N.G., Messner, C. 2008. Understanding and managing chemotherapy side effects. [Online]. Available from: <http://www.cancercares.org> [2008, Dec 15.]

Grant, M., Ackerman, D., Rivera, L.M. 1994. Impact of dietary counselling on quality of life in head and neck patients undergoing radiation therapy. Qual. Life Res 3: 77-78.

- Guigoz, Y., Vellas, B., Garry, P.J. 1996. Assessing the nutritional status of the elderly: the mini nutritional assessment as part of the geriatric evaluation. Nutr Rev 54: S59-S65.
- Hesketh, P.J. 2008. Review of chemotherapy-induced nausea and vomiting. N Engl J Med 358 : 2482-2494.
- Huhmann, M.B., Cunningham, R.S. 2005. Review of importance of nutritional screening in treatment of cancer-related weight loss. Lancet Oncol 6: 334-343.
- Isenring, E., Capra, S., Bauer, J. 2004. Nutrition intervention is beneficial in oncology outpatients receiving radiotherapy to the gastrointestinal, head or neck area. Br J Cancer 91: 447-452.
- Isenring, E., Cross, G., Daniels, L., Kellett, E., Koczwara, B. 2006. Validity of the malnutrition screening tool as an effective predictor of nutritional risk in oncology outpatients receiving chemotherapy. Support Care Cancer 14: 1152-1156.
- Jeejeebhoy, K. 2000. Nutrition assessment. Nutrition 16: 585-590.
- Jin, D., Phillips, M., Byles, J. 1999. Effects of parenteral nutrition support and chemotherapy on the phasic composition of tumor cells in gastrointestinal cancer. JPEN 23: 237-241.
- Jone, J.M. 2002. Review of the methodology of nutritional screening and assessment tools. J Hum Nutr Dietet 15: 59-71.
- Kern, K.A., Norton, J.A. 1988. Cancer cachexia. JPEN 12 (3): 286-298.
- Knox, L.S., Crosby, L.O., Feurer, I.D. 1983. Energy expenditure in malnourished cancer patients. Ann Surg 197: 152-162.

- Laviano, A., Meguid, M.M. 1996. Nutritional issues in cancer management. Nutrition 12: 358.
- Langer, C.J., Hoffman, J.P., Ottery, F.D., 2001. Clinical significance of weight loss in cancer patients: rationale for the use of anabolic agents in the treatment of cancer-related cachexia. Nutrition 17 (Suppl 1), S1-S20.
- Lee, R.D., Nieman, D.C. 2003. Nutritional assessment. 3rded. New York: McGraw-Hill Inc.
- Lundholm, K., Bylund, A., Holm, J., Schersten, T. 1976. The skeletal muscle metabolism in patients with malignant tumor. Eur J Cancer 12: 465-473.
- Maillet, J.O., Potter, R.L., Heller, L. 2002. Position of the American Dietetic Association: ethical and legal issues in nutrition, hydration, and feeding. J Am Diet Assoc 102: 716-726.
- Martin, C. 2000. Calorie, protein, fluid, and micronutrient requirements. In: McCallum P and Polisen, C (eds.). The clinical guide to oncology nutrition, pp 45-60. Chicago: The American Dietetic Association.
- Mason, J.B., Choi, S.W. 2003. Nutritional assessment and management of the cancer patient. In Bronner, F. (ed.). Nutritional aspects and clinical management of chronic disease, pp 197-224. Florida: CRC Press, Inc.
- Masuno, H., Yoshimura, H., Ogawa, N. 1984. Isolation of lipolytic factor (taxohormone-L) from ascites fluid of patient with hepatoma and its effect on feeding behavior. Eur J Cancer Clin Oncol 20: 1177.
- Medical Record Librarian in Prapokklao Hospital Chanthaburi Province. 2008. Medical Statistics of Prapokklao Hospital 2007 [Online]. Available from: <http://prapokklao.net> [2008, August 11.]

- McCallum, P., Polisena, C. 2000. The clinical guide to oncology nutrition. Chicago: American Dietetic Association.
- McGeer, A., Detsky, A., O'Rourke, K. 1990. Parenteral nutrition in cancer patients undergoing chemotherapy: meta-analysis. Nutrition 6: 233-240.
- Monitto, C.L., Berkowitz, D., Lee, K.M., Pin, S., Li, D., Breslow, M. 2001. Differential gene expression in a murine model of cancer cachexia. Am J Physiol Endocrinol Metab 281(2): E289-E297.
- Muscaritoli, M., Bossola, M., Aversa, Z., Bellantone, R., Fanelli, F.R. 2006. Prevention and treatment of cancer cachexia: new insights into an old problem. Eur J Cancer. 42: 31-41.
- Muscaritoli, M., Costelli, P., Aversa, Z., Bonetto, A., Maria Baccino, F., Fanelli, F.R. 2008. Review article of new strategies to overcome cancer cachexia: from molecular mechanisms to the Parallel Pathway. Asia Pac J Clin Nutr 17 (Suppl1): 387-390.
- Naber, T.H., Schermer, T., De Bree, A., Nusteling, K., Eggink, L., Kruimel, J.M., et al. 1997. Prevalence of malnutrition in nonsurgical hospitalized patients and its association with disease complication. Am J Clin Nutr 66: 1232-1239.
- Namkanisorn, T. 2006. Hospital based cancer registry in Prapokklao Hospital in the year 2005. Proceedings of the 4th Annual Convention Prapokklao Hospital 2006: 86-87 (in Thai).
- Nitenberg, G., Raynard, B. 2000. Nutritional support of the cancer patient: issues and dilemmas. Crit Rev Oncol Hematol 34: 137-168.
- Ollenschlager, G., Viell, B., Thomas, W., Konkol, K., Burger, B. 1991. Tumor anorexia: causes, assessment, treatment. Recent Results Cancer Res 121: 249-259.

- Ottery, F.D. 1994a. Rethinking nutritional support of the cancer patient: the new field of nutritional oncology. Sem. Oncol. 21: 770-778.
- Ottery, F.D. 1994b. Cancer cachexia: prevention, early diagnosis and management. Cancer Pract 2: 123-131.
- Ottery, F.D. 1996. Definition of standardized nutritional assessment and interventional pathways in oncology. Nutrition 12: S15-S19.
- Pirlich, M., Schutz, T, Kemps, M, Luhman, N, Minko, N., Josef Lubke, H., et al. 2005. Social risk factors for hospital malnutrition. Nutrition 21: 295-300.
- Popp, M., Morrison, S., Brennan, M. 1981. Total parenteral nutrition in a methylchloranthrene-induced rat sarcoma model. Cancer Treat Reports 65 (Suppl 5): 137-143.
- Raja, R., Lim, A.V., Lim, P., Lim, G., Chan, P., Vu, C.K. 2004. Malnutrition screening in hospitalized patients and its implication on reimbursement. Int Med J 34: 176-181.
- Ravasco, P., Monteiro-Grillo, I., Vidal, P.M., Camilo, M.E. 2003. Nutritional Deterioration in cancer: the role of disease and diet. Clin Oncol 15: 443-450.
- Read, J.A., Crockett, N., Volker, D.H., MacLennan, P., Boris Choy, S.T., Beale Phi., et al. 2005. Nutritional assessment in cancer: comparing the mini-nutritional assessment (MNA) with the scored patient-generated subjective global assessment (PG-SGA). Nutr Cancer 53 (1): 51-56.
- Roongpisuthipong, C., Kittikul, J., Buri, P.S., Hathirat, S. 1987. Height and weight of Thai adults. Ramathibodi Med J 10 (4): 190-195 (in Thai).
- Roongpisuthipong, C. 2008. Review of nutrition assessment. Thai J Parenter Enteral Nutr 19 (1): 5-16 (in Thai).

- Rosa, A.M., Shizgal, H.M. 1984. The Harris Benedict equation reevaluated: resting energy requirements and the body cell mass. Am J Clin Nutr 40: 168-182.
- Rypkema, G., Adang, E., Dicke, H., Naber, T., de Swart, B., Disselhorst, L., et al. 2004. Cost-effectiveness of an interdisciplinary intervention in geriatric inpatients to prevent malnutrition. J Nutr Health Aging 8 (2): 122-127.
- Sakchinabut, S. 2002. Effect of education and counseling provided by clinical pharmacist on outpatients with cancer chemotherapy. Master's Thesis. Department of Pharmacy in Clinical pharmacy, Pharmacy, Chulalongkorn University (in Thai).
- Sauberlich, H.E., Skala, J.H., Dowdy, R.P. 1979. Laboratory tests for the assessment of nutritional status. 4th ed. Florida: CRC Press, Inc.
- Segura, A., Pardo, J., Jara, C., Zugazabeitia, L., Curulla, J., Garcia- Cabrera, E., et al. 2005. An epidemiological evaluation of the prevalence of malnutrition in Spanish patients with locally advanced or metastatic cancer. Clin Nutr 24: 801-814.
- Slaviero, K.A., Read, J.A., Clarke, S.J., Rivory, L.P. 2003. Baseline nutritional assessment in advanced cancer patients receiving palliative chemotherapy. Nutr Cancer 46: 148-157.
- Shike, M. 1996. Nutrition therapy for the cancer patient. Hematol Oncol Clin N Am 10: 221-234.
- Shike, M., Brennan, M.F. 1989. Supportive care of the cancer patient. In: DeVita, VT, Hellman, S. and Rosenberg, S.A. (eds.). Cancer: Principles and Practice of Oncology, pp 2029-2044. USA: Lippincott Williams & Wilkins.

- Sriplung, H. 2007. Thailand estimate. Cancer in Thailand vol.IV. [Online]. Available from:http://www.nci.go.th/cancer_record/cancer_rec_1.html [2008, July11.]
- Sriplung, H., Sontipong, S., Martin, N., Wiangnon, S., Sumitsawan, Y. 2005 Cancer incidence in Thailand, 1995-1997. Asian Pac J Cancer Prev 6: 276-281.
- Sriplung, H., Sontipong, S., Martin, N., Wiangnon, S., Sumitsawan, Y. 2006 Cancer incidence in Thailand, 1989-2000. Asian Pac J Cancer Prev 7: 239-244.
- Srivatanakul, P., Attasara, P. 2007. Cancer incidence and leading site. Cancer in Thailand vol.IV [Online]. Available from:http://www.nci.go.th/cancer_record/cancer_rec_1.html [2008, July11.]
- Stephens, N.A., Fearon, K.C.H. 2007. Anorexia, cachexia and nutrition. Medicine 36(2): 78-81.
- Stockslager, J. L., Mayer B.H., Munden, J., Munson, C., Theodore, R. 2003. Nutrition made incredibly easy. USA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Sungurtekin, H., Sungurtekin, U., Hanci, V, Erdem, E. 2004. Comparison of two nutrition assessment techniques in hospitalized patients. Nutrition 20: 428-432.
- Szeluga, D., Stuart, R., Brookmeyer, R., Utermohlen, V., Santos, G. 1987. Nutritional support of bone marrow transplant recipients: a prospective, randomized clinical trial comparing TPN to an enteral feeding program. Cancer Res 47: 3309-3316.
- Tandon, S.P., Gupta, S.C., Sinha, S.N., Naithani, Y.P. 1984. Nutritional support as an adjunct therapy of advanced cancer patients. Indian J Med Res 80: 180-188.

- Tchekmedyan, N.S. 1995. Costs and benefits of nutrition support in cancer. Oncology 9 (11 Suppl): 79-84.
- Tesauro, G.M., Rowland, J.H., Lustig, C. 2002. Survivorship resources for post-treatment cancer survivors. Cancer Pract 10: 277–283.
- Todorov, P., Cariuk, P., McDevitee, T., Coles, B., Fearon, K., Tisdale, M. 1996. Characterization of a cancer cachetic factor. Nature 379: 739.
- Thongprasert, S. 1993. Cancer chemotherapy. Chiang Mai: Tanabunprint (in Thai).
- Truswell, S.A. 2002. Protein-energy malnutrition. In Mann, J. and Truswell, S.A. (eds.). Essentials of human nutrition, pp 289-297. 2nd ed. New York: Oxford university Press Inc.
- Van way III, C.H. 1999. Nutrition secrets. Missouri: Hanley& Belfus Inc.
- Vitello, J.M. 1994. Nutritional assessment and the role of preoperative parenteral nutrition in the colon cancer patient. Semin Surg Oncol 10: 183-194.
- Weinsier, R.L., Morgan, S.L., Perrin, V.G. 1993. Fundamentals of clinical nutrition. St Louis: Mosby.
- Wilkes, G.M., Ades, T.B. 2000. Chemotherapy principle. In Gansler, T., Krakoff, I. and McGinnis, L. (eds.). Patient education guide to oncology drug. London: Jones and Bartlett Publishers Inc.
- Yang, Z.J, Koseki, M., Meguid, M.M., Gleason, J. R., Debonis, D. 1994. Synergistic effect of rh TNF-alpha and rh IL-1alpha in inducing anorexia in rats. Am J Physiol 267: R1056.



APPENDICES

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



Appendix A

- **Approval of certificate from Prapokklao Hospital**
 - **Research subject information sheet**
 - **Consent form**

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Approval Form

NO 9/2008.

Study Protocol, Patient**Information and Consent Form Approval**

The Ethics Committee of Prapokklao Hospital, Chanthaburi, Thailand has approved the following study to be carried out according to the protocol, patient information and consent form dated and/or amended as follows:

Study Title : Application of nutritional screening tools in cancer outpatients with chemotherapy at Prapokklao Hospital, Chanthaburi Province.

Study : Yukon Chantalert B.Sc.In Pharm

Centre : Prapokklao Hospital

Principal Investigator : -

Protocol Date : November 12 , 2008

Amendment (S) Included : -

Amendment (S) Date (S) : December 3 , 2008

A list of the Ethics Committee members (names and positions) present at the Ethics Committee meeting on the date of approval of this study has been attached.

This Approval Form will be forwarded to the Principal Investigator.

Chairman of Ethics Committee



 (Chatchawan Sompeewong)

Director of Prapokklao Hospital



 (Daorirk Sinthuvanich)

Date of Approval

ชื่อโครงการวิจัย	การประยุกต์ใช้แบบคัดกรองภาวะโภชนาการในผู้ป่วยนอก โรคมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัด ณ โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี
วันที่ชี้แจง	1 ธันวาคม 2551- 31 มีนาคม 2552
แพทย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย	นพ.ธีรยุทธ นัมคณิศรณ กลุ่มงานอายุรกรรม โรงพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี โทร. 0-3932-4975-84 ต่อ 3050
หัวหน้าโครงการวิจัย	ภญ.ยุคล จันทเลิศ นิติระดับบัณฑิตศึกษา ชั้นปีที่ 2 สาขาอาหารเคมีและโภชน ศาสตร์ทางการแพทย์ คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย โทร.08-9203-7749
ผู้ดำเนินการวิจัยร่วม	ผศ.ภญ.ดร.สุญณี พงษ์ธนากร อาจารย์ภาควิชาอาหารเคมี คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย โทร. 0-2218-8295

เรียน ผู้ป่วยทุกท่าน

ท่านได้รับการเชิญให้เข้าร่วมการวิจัยเรื่องนี้ ก่อนที่ท่านจะตกลงใจเข้าร่วมโครงการวิจัยหรือไม่โปรดอ่านข้อความในเอกสารนี้ทั้งหมด เพื่อให้ทราบว่าเหตุใดท่านจึงได้รับเชิญให้เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ โครงการวิจัยนี้ทำเพื่ออะไร หากท่านเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ท่านจะต้องทำอะไรบ้าง รวมทั้งข้อดีและข้อเสียที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างโครงการวิจัยนี้

ในเอกสารนี้ อาจมีข้อความที่ท่านอ่านแล้วไม่เข้าใจ โปรดสอบถามหัวหน้าโครงการหรือผู้ดำเนินการวิจัยร่วมให้ช่วยอธิบายจนกว่าจะเข้าใจตลอด ท่านอาจขอเอกสารนี้กลับไปอ่านที่บ้านเพื่อปรึกษากับญาติพี่น้อง เพื่อนหรือแพทย์ที่ท่านรู้จัก ให้ช่วยคิดว่าควรจะเข้าร่วมโครงการวิจัยครั้งนี้หรือไม่ การเข้าร่วมโครงการครั้งนี้จะต้องเป็นความสมัครใจของท่าน ไม่มีการบังคับหรือชักจูง ถึงแม้ว่าท่านจะไม่เข้าร่วมในโครงการวิจัยท่านก็จะได้รับการรักษาพยาบาลตามปกติ การไม่เข้าร่วม หรือถอนตัวจากโครงการวิจัยนี้จะไม่มีการให้บริการการรักษาพยาบาลหรือผลประโยชน์ที่พึงจะได้รับของท่านแต่อย่างใด

โปรดอย่าลงลายมือชื่อของท่านในเอกสารนี้จนกว่าท่านจะแน่ใจว่ามีความประสงค์จะเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้จริง คำว่า “ท่าน” ในเอกสารนี้หมายถึงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในฐานะเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยนี้ หากท่านเป็นผู้แทนโดยชอบธรรมตามกฎหมายของผู้ที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัยและจะลงนามแทนในเอกสารนี้ โปรดเข้าใจว่า “ท่าน” ในเอกสารนี้หมายถึงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเท่านั้น

โครงการนี้มีที่มาอย่างไร และวัตถุประสงค์ของโครงการ

โรคมะเร็งเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของโลก ซึ่งได้มีการคาดการณ์ว่าในปี ค.ศ. 2007 ทั่วโลกพบผู้ป่วยมะเร็งรายใหม่ประมาณ 12 ล้านคน ภาวะทุพโภชนาการ (malnutrition) นับเป็นปัญหาสำคัญและพบมากในผู้ป่วยมะเร็ง ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะมีภาวะทุพโภชนาการบ้างแล้วก่อนการวินิจฉัย ซึ่งอาจมาจากภาวะของโรคและวิธีการรักษามะเร็ง ภาวะโภชนาการนับเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพยากรณ์ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการรักษาและส่งผลต่อการตอบสนองของการรักษามะเร็งชนิดต่างๆ และมีความสัมพันธ์กับอาการทางคลินิก คุณภาพชีวิต อัตราการรอดชีวิต และการทนต่อการรักษา การมีน้ำหนักตัวลดลงพบได้ทั่วไปในผู้ป่วยมะเร็ง ซึ่งจะปรากฏได้รวดเร็วแก่ไหนขึ้นกับชนิดและตำแหน่งของเซลล์มะเร็ง น้ำหนักที่ลดลงอาจเกิดจากการเสียสมดุลย์ของการใช้อาหารและพลังงานของร่างกาย เช่น การดูดซึมอาหารผิดปกติ การอุดตันของทางเดินอาหาร ท้องเสีย และอาการคลื่นไส้ อาเจียน โดยความรุนแรงของภาวะทุพโภชนาการขึ้นกับชนิดและระยะของโรคมะเร็ง อวัยวะที่เกิดมะเร็ง ชนิดของการรักษา และการตอบสนองของผู้ป่วย

ดังนั้นการใช้แบบคัดกรองภาวะโภชนาการในผู้ป่วยมะเร็ง เพื่อหาความชุกของภาวะทุพโภชนาการจากแบบคัดกรองที่มีประสิทธิภาพและนำมาจัดทำเป็นแนวทางในการเฝ้าระวังภาวะทุพโภชนาการของผู้ป่วยมะเร็งที่เกิดขึ้นและป้องกันภาวะแทรกซ้อนต่างๆที่อาจเกิดขึ้น

ท่านได้รับเชิญให้เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้เพราะคุณสมบัติที่เหมาะสมดังต่อไปนี้

ท่านมีคุณสมบัติครบทุกข้อตามเกณฑ์ต่อไปนี้

1. ผู้ป่วยนอกโรคมะเร็งทั้งเพศชายหรือหญิง อายุ 18 ปีขึ้นไป
2. ได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัด
3. สามารถพูดภาษาไทยได้

จะมีการทำวิจัยนี้ที่ใด และมีจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งสิ้นเท่าไร

สถานที่ทำการศึกษาคือ คลินิกโรคมะเร็ง แผนกอายุรกรรม และอาคารเคมีบำบัด ฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี โดยมีผู้เข้าร่วมการวิจัยรวมทั้งสิ้นประมาณ 218 คน

ระยะเวลาที่ท่านจะต้องร่วมโครงการวิจัยและจำนวนครั้งทั้งหมด

ท่านต้องเข้าร่วมการวิจัยเป็นจำนวน 1 ครั้ง โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที ท่านจะได้รับคำแนะนำในการทำแบบบันทึกการบริโภคอาหาร 3 วัน โดยให้บันทึกการบริโภคอาหารแต่ละชนิดที่รับประทาน พร้อมทั้งระบุปริมาณ และรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของอาหารและการปรุงประกอบ เป็นเวลา 3 วัน (2 วันระหว่างสัปดาห์ และอีก 1 วันหยุดสุดสัปดาห์) และส่งกลับมายังผู้วิจัยทางไปรษณีย์โดยผู้วิจัยได้จัดเตรียมซองเปล่าซึ่งจำหน่ายซองถึงผู้วิจัยและติดแสตมป์

หากท่านเข้าร่วมโครงการวิจัยครั้งนี้ท่านจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนหรือได้รับการปฏิบัติอย่างไรบ้าง
เมื่อท่านผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์คัดเลือกตัวอย่างที่กำหนดไว้ ท่านจะต้องปฏิบัติหรือ
ได้รับการปฏิบัติดังนี้

1. ท่านจะได้รับการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และวัดสัดส่วนของร่างกาย และวัดความหนาของ
ชั้นไขมันใต้ผิวหนัง
2. ท่านจะได้รับการสอบถามการรับประทานอาหารย้อนหลัง 24 ชั่วโมง และบันทึกลงใน
แบบฟอร์มที่เตรียมไว้
3. ท่านจะได้รับการประเมินด้วยแบบคัดกรองภาวะโภชนาการทางคลินิก
4. ท่านจะได้รับคำแนะนำในการทำแบบบันทึกการบริโภคอาหาร 3 วัน และส่งกลับมายัง
ผู้วิจัยและส่งกลับมายังผู้วิจัยทางไปรษณีย์โดยผู้วิจัยได้จัดเตรียมซองเปล่าซึ่งเจ้าหน้าที่
ผู้วิจัยและติดแสตมป์

ความไม่สุขสบายหรือความเสี่ยงต่ออันตรายที่อาจจะได้รับจากกรรมวิธีการวิจัยมีอะไรบ้างและ
วิธีการป้องกัน/แก้ไขที่หัวหน้าโครงการวิจัยเตรียมไว้หากมีเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้น

ท่านอาจมีความจำเป็นในการตอบข้อซักถามเกี่ยวกับอาการต่างๆ ที่เกิดขึ้นก่อนหรือ
หลังจากการได้รับยาเคมีบำบัด เพื่อความถูกต้องของข้อมูล แต่ผู้ดำเนินงานได้จัดเตรียมแบบบันทึก
ข้อมูลการใช้ยาและแบบบันทึกอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา เพื่อความสะดวกและรวดเร็วใน
การซักถามข้อมูล

ประโยชน์ที่อาจจะได้รับจากโครงการวิจัย

ทราบถึงภาวะโภชนาการและความสัมพันธ์ของภาวะโภชนาการและอาการทางคลินิกใน
ขณะที่ป่วยหรือได้รับการรักษาโรคมะเร็ง เพื่อเป็นประโยชน์ในการกำหนดแนวทางการรักษาและ
ให้โภชนบำบัดที่เหมาะสมแก่ท่านต่อไป

ค่าใช้จ่ายที่ท่านจะต้องรับผิดชอบระหว่างโครงการวิจัย

ท่านจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในส่วนของคุณค่ายาและค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการเหมือน
ปกติ

หากท่านไม่เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ท่านมีทางเลือกอื่นอย่างไรบ้าง

ท่านจะได้รับการรักษาต่อไปตามที่แพทย์และท่านพิจารณาว่ามีความเหมาะสม
สูงสุด

หากท่านมีคำถามเกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย จะถามใคร

หากท่านมีข้อสงสัยประการใด โปรดติดต่อที่

1. แพทย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย นพ.ธีรยุทธ นัมคณิสร์ณ กลุ่มงานอายุรกรรม

โรงพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี

โทร. 0-3932-4975-84 ต่อ 3050

2. หัวหน้าโครงการวิจัย

ภญ.ยุคล จันทเลิศ

นิติระดับบัณฑิตศึกษา ชั้นปีที่ 2 สาขาอาหารเคมีและโภชน
ศาสตร์ทางการแพทย์ คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โทร. 08-9203-7749

หากท่านรู้สึกว่าจะได้รับการปฏิบัติอย่างไม่เป็นธรรมในระหว่างโครงการวิจัยนี้ ท่านอาจแจ้งเรื่องได้ที่

สำนักงานพิจารณาโครงการวิจัยโรงพยาบาลพระปกเกล้า โทรศัพท์ 0-3930-1352-8 ต่อ 3607

ข้อมูลส่วนตัวของท่านที่ได้จากโครงการวิจัยครั้งนี้จะถูกนำไปใช้ดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะที่เกี่ยวกับตัวท่านเป็นความลับและจะเปิดเผยในรูปแบบที่เป็น
สรุปผลการวิจัยหรือในกรณีที่ทำเป็นด้วยเหตุผลทางวิชาการเท่านั้น

ท่านจะถอนตัวออกจากโครงการวิจัยหลังจากได้ลงนามเข้าร่วมโครงการวิจัยแล้วได้หรือไม่

ท่านมีสิทธิที่จะบอกเลิกเข้าร่วมในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้และการบอกเลิกการเข้าร่วมการ
วิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ท่านจะได้รับต่อไป

หากมีข้อมูลใหม่ที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย ท่านจะได้รับแจ้งข้อมูลนั้นโดยหัวหน้าโครงการหรือผู้
ร่วมทำวิจัยนั้นทันที

หากมีข้อมูลใหม่ที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัยท่านจะได้รับการแจ้งจากหัวหน้าโครงการวิจัย
หรือผู้ร่วมทำวิจัยนั้นทันทีโดยไม่ปิดบังซ่อนเร้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การประยุกต์ใช้แบบคัดกรองภาวะโภชนาการในผู้ป่วยนอกโรคมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัด ณ โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี”

วันให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด และมีความเข้าใจดี

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้และเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าต่อหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกระทำได้เฉพาะในกรณีที่น่าจำเป็น ด้วยเหตุผลทางวิชาการเท่านั้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

(.....ชื่อ-นามสกุล ตัวบรรจง)

ลงนาม.....ผู้วิจัย

(.....ชื่อ-นามสกุลตัวบรรจง)

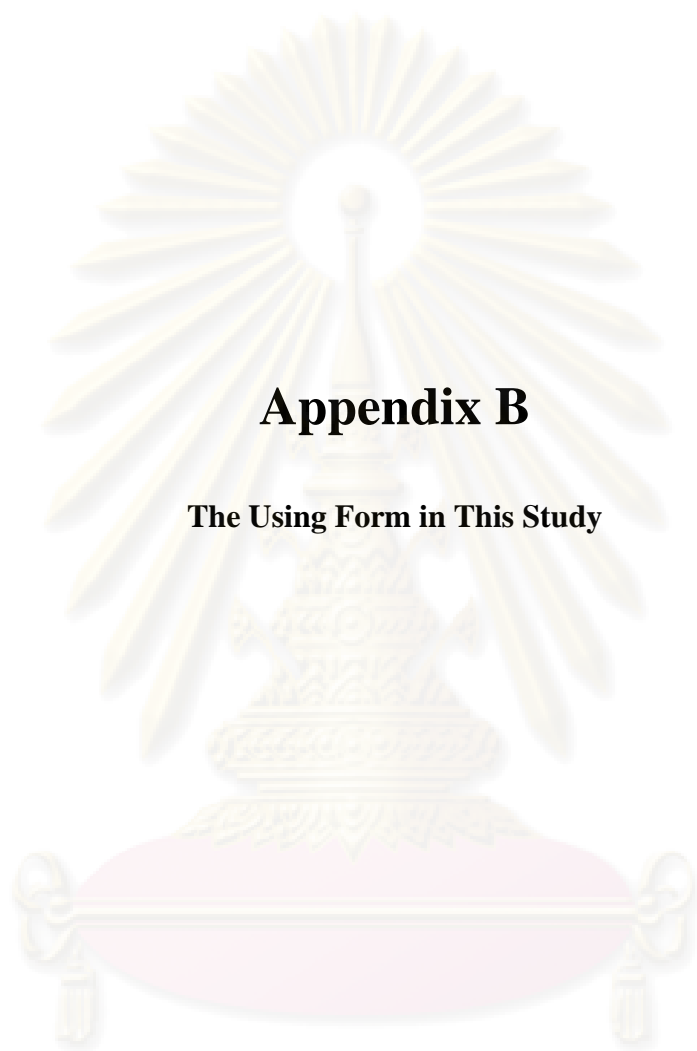
ลงนาม.....พยาน

(.....ชื่อ-นามสกุลตัวบรรจง)

ในกรณีที่ผู้เข้าร่วมโครงการศึกษาไม่สามารถลงลายมือชื่อด้วยตัวเองได้ ให้ผู้แทนโดยชอบตามกฎหมายซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องเป็น.....ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเป็นผู้ลงนามแทน

ลงนาม.....ผู้แทนโดยชอบธรรม

(.....ชื่อ-นามสกุล ตัวบรรจง)



Appendix B

The Using Form in This Study

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่

แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วย

ข้อมูลชื่อ-สกุล และที่อยู่ของผู้ป่วย

ชื่อ-สกุล HN.....

ที่อยู่และเบอร์โทรศัพท์

.....

.....

.....

หมายเหตุ: ส่วนนี้แยกเก็บจากส่วนอื่นๆ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย

1. เพศ 1. ชาย 2. หญิง
2. อายุปี
3. สถานภาพสมรส
 1. โสด 2. คู่/ สมรส
 3. หย่าร้าง/ แยกกันอยู่ 4. หม้าย (คู่สมรสเสียชีวิต)
4. ระดับการศึกษา
 1. ไม่ได้เรียนหนังสือ 2. ประถมศึกษา
 3. มัธยมศึกษา 4. ปวช./ ปวส./ อนุปริญญา
 - 5.ปริญญาตรี/ สูงกว่าปริญญาตรี
5. อาชีพ
 1. ไม่ได้ประกอบอาชีพ 2. รับราชการ
 3. พนักงานรัฐวิสาหกิจ 4. ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว
 5. เกษตรกร 6. อื่นๆ โปรดระบุ.....
6. รายได้/เดือน
 1. น้อยกว่า 5,000 2. 5,000-10,000
 3. 10,001-15,000 4. 15,001-20,000
 5. 20,001-25,000 6. มากกว่า 25,000
7. ประเภทผู้ป่วย
 1. ชำระเงิน 2. เบิกต้นสังกัด
 3. ประกันสังคม 4. บัตรประกันสุขภาพถ้วนหน้า (.....)
 5. อื่นๆ.....
8. ประวัติการแพ้ยา (ระบุชื่อยา และลักษณะอาการแพ้)
 - 1)อาการแพ้.....
 - 2)อาการแพ้.....
9. โรคประจำตัวอื่นๆ
 1. ไม่มี 2. โรคหลอดเลือดและหัวใจ
 3. โรคความดันโลหิตสูง 4. โรคเบาหวาน
 5. โรคไต 6. โรคอื่นๆ

ข้อมูลเกี่ยวกับโรคมะเร็ง

10. ชนิดของมะเร็ง
 1. ปอด 2. ตับ 3. เต้านม 4. ปากมดลูก 5. ลำไส้
 6. หลอดอาหาร 7. กระเพาะอาหาร 8. ต่อม้ำเหลือง 9. เม็ดเลือด 10. อื่นๆ.....
11. ระยะของโรคมะเร็ง (Staging)
 1. ระยะที่ 1 2. ระยะที่ 2 3. ระยะที่ 3 4. ระยะที่ 4 5. ไม่ทราบ
12. การกระจายของมะเร็ง
 1. มี 2. ไม่มี
13. อวัยวะที่มีการกระจายของมะเร็ง
 1. ตับ 2. ปอด 3. กระดูก 4. ต่อม้ำเหลือง 5. สมอง 6. อื่นๆ.....

ข้อมูลการวิจัย

ว ด ป	รายการยา/ สูตรยาเคมีบำบัด และวิธีใช้	เริ่ม/หยุด	หมายเหตุ

ข้อมูลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

ค่าทางห้องปฏิบัติการ	ค่าปกติ	วัน/ เดือน/ ปี			
Albumin (g/dl)	3.5-5 g/dl				
WBC (x 10 ³ cell/ μ m)	4.2- 10.3 x 10 ³ cell/ μ m				
Neutrophils (%)	42.3-77.3 %				
Lymphocyte (%)	23.7-49.8 %				
Eosinophils (%)	1.2-9.9 %				
Basophils (%)	0-3.4 %				
Monocytes (%)	0.1-16.3 %				
TLC= %lymphocyte x WBC count/100 (cell/ μ m)	\geq 1800 cell/ μ m				
RBC (x 10 ⁶ cell/ μ m)	4.04- 6.01 x 10 ⁶ cell/ μ m				
Hemoglobin (g/dl)	11.2-16 g/dl				
Hematocrit (%)	35.8-50.1 %				
Platelet (x 10 ³ cell/ μ m)	140-400x 10 ³ cell/ μ m				
Creatinine (mg/dl)	0.6-1.3 mg/dl				
Blood urea nitrogen (BUN) (mg/dl)	7-18 mg/dl				
Other					

หมายเหตุ:

Parameters	Mild malnutrition	Moderate malnutrition	Severe malnutrition
Albumin (g/dl)	3.0-3.5	2.1-2.9	< 2.1
TLC= %lymphocyte x WBC count/100 (cell/ μ m)	<1501-1800	900-1500	< 900

เลขที่

ส่วนที่ 2 แบบการคัดกรองภาวะโภชนาการ

เรื่อง	PG-SGA	MNA	MST
1.น้ำหนัก และ วัดสัดส่วนของร่างกาย	<ul style="list-style-type: none"> • ปัจจุบัน สูง.....ซม. น้ำหนัก.....กก. • 1 เดือนก่อน หนัก.....กก. • 6 เดือนก่อน หนัก.....กก. <p>คำนวณร้อยละน้ำหนักที่ลดลง (น้ำหนัก 1 หรือ 6 เดือน - น้ำหนักปัจจุบัน) x100 = <input type="text"/> น้ำหนัก 1 หรือ 6 เดือน (0-4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 สัปดาห์ก่อน น้ำหนักเปลี่ยนแปลงอย่างไร <input type="checkbox"/> ลดลง(1) <input type="checkbox"/> ไม่เปลี่ยนแปลง (0) <input type="checkbox"/> เพิ่มขึ้น (0) 	<ul style="list-style-type: none"> • BMI (กก/ม²) คือเท่าไร <input type="checkbox"/> < 18.5 (0) <input type="checkbox"/> 18.5- 20.9 (1) <input type="checkbox"/> 21- 22.9 (2) <input type="checkbox"/> ≥ 23 (3) • Mid arm circumference, MAC ที่ ซม. <input type="checkbox"/> < 21 (0) <input type="checkbox"/> 21- 22 (0.5) <input type="checkbox"/> >22 (1) • Calf circumference ,CC ที่ ซม. <input type="checkbox"/> < 31 (0) <input type="checkbox"/> ≥ 31 (1) • น้ำหนักที่ลดลงช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา <input type="checkbox"/> >3 (0) <input type="checkbox"/> ไม่แน่ใจ(1) <input type="checkbox"/> 1-3 (2) <input type="checkbox"/> ไม่ลดลง (3) 	<ul style="list-style-type: none"> • น้ำหนักลดลงโดยที่ไม่ได้ทำอะไรใช่หรือไม่ <input type="checkbox"/> ไม่ใช่ (0) <input type="checkbox"/> ไม่แน่ใจ (2) <input type="checkbox"/> ใช่ <p>ตอบใช้ น้ำหนักคุณลดลงกี่กก. (ในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา)</p> <p><input type="checkbox"/> 0.5-5.0 (1) <input type="checkbox"/> >5.0-10.0 (2) <input type="checkbox"/> >10.0-15.0 (3) <input type="checkbox"/> >15.0 (4)</p>
2.การรับประทานอาหาร	<ul style="list-style-type: none"> • ในช่วง 1 เดือน ที่ผ่านมา ปริมาณอาหารที่รับประทานเป็นอย่างไร <input type="checkbox"/> มากกว่าปกติ (0) <input type="checkbox"/> เหมือนช่วงปกติ (0) <input type="checkbox"/> น้อยกว่าปกติ คุณรับประทานอย่างไร <input type="checkbox"/> อาหารปกติ แต่ปริมาณลดลง (1) <input type="checkbox"/> เลือ้อาหารได้ แต่รับประทานปริมาณน้อยมาก (2) <input type="checkbox"/> รับประทานได้เฉพาะอาหารอ่อนๆ หรือเป็นน้ำ (3) <input type="checkbox"/> รับประทานได้เฉพาะอาหารเสริม (3) <input type="checkbox"/> รับประทานได้น้อยมากๆ /แทบจะไม่ได้เลย (4) <input type="checkbox"/> ได้รับความช่วยเหลือทางสายาง /ทางหลอดเลือดเท่านั้น (0) 	<ul style="list-style-type: none"> • สามารถรับประทานอาหารได้กี่มื้อต่อวัน <input type="checkbox"/> 1 (0) <input type="checkbox"/> 2 (1) <input type="checkbox"/> 3 (3) • การรับประทานเนื้อสัตว์หรือแหล่งที่ให้โปรตีน ก) ผลิตภัณฑ์นม (นม นมเปรี้ยว โยเกิร์ต)อย่างน้อย 1 แก้วหรือกล่องต่อวันหรือไม่ <input type="checkbox"/> ใช่ <input type="checkbox"/> ไม่ใช่ ข) ไข่อย่างน้อย 2 ฟอง หรือ ถั่ว 4 ช้อนกินข้าว ต่อสัปดาห์หรือไม่ <input type="checkbox"/> ใช่ <input type="checkbox"/> ไม่ใช่ ค) เนื้อสัตว์ ปลา หรือ สัตว์ปีก อย่างน้อย 4-7 ช้อนกินข้าว ทุกวันหรือไม่ <input type="checkbox"/> ใช่ <input type="checkbox"/> ไม่ใช่ กรณีตอบ <input type="checkbox"/> ไม่ใช่ หรือ ใช่ 1 ช้อน (0) <input type="checkbox"/> ใช่ 2 ช้อน (0.5) <input type="checkbox"/> ใช่ 3 ช้อน (1) • รับประทานผักหรือผลไม้อย่างน้อย 2 ส่วน(น้ำผลไม้ประมาณ1 แก้ว) ต่อวันหรือไม่ <input type="checkbox"/> ไม่ใช่ (0) <input type="checkbox"/> ใช่ (1) • สามารถดื่มน้ำได้กี่แก้วต่อวัน <input type="checkbox"/> < 3 (0) <input type="checkbox"/> 3-5 (0.5) <input type="checkbox"/> > 5 (1) • ปัจจุบันรับประทานอย่างไร <input type="checkbox"/> ต้องได้รับความช่วยเหลือ หรือ รับประทานทางสายาง (0) <input type="checkbox"/> รับประทานอาหารได้แต่ลำบาก (1) <input type="checkbox"/> รับประทานอาหารได้ปกติ (2) 	<ul style="list-style-type: none"> • รับประทานอาหารลดลงเพราะความอยากอาหาร ลดลงใช่หรือไม่ <input type="checkbox"/> ไม่ใช่ (0) <input type="checkbox"/> ใช่ (1)

<p>3. อาการ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ในช่วง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมาคุณรับประทานอาหารได้ลดลงหรือไม่ <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ไม่มีปัญหาเรื่องการรับประทานอาหาร (0) <input type="checkbox"/> มีปัญหาจากอาการเหล่านี้ต่อเนื่องตลอด 2 สัปดาห์ (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ) <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> เจ็บปาก / แผลในปาก (2) <input type="checkbox"/> คลื่นไส้ (1) <input type="checkbox"/> มีปัญหาเรื่องการกลืน (2) <input type="checkbox"/> อิ่มเร็ว (1) <input type="checkbox"/> อาเจียน (3) <input type="checkbox"/> รู้สึกอาหารมีกลิ่นที่ไม่น่ารับประทาน (1) <input type="checkbox"/> เบื่ออาหาร / ไม่อยากรับประทานอาหาร (3) <input type="checkbox"/> รสชาติอาหารแปลกไป หรือไม่รู้สึกรสชาติ (1) <input type="checkbox"/> ท้องเสีย (3) <input type="checkbox"/> ท้องผูก (1) <input type="checkbox"/> มีอาการปวดอื่นๆ ระบุตำแหน่ง(3) <input type="checkbox"/> ปากแห้ง (1) <input type="checkbox"/> อื่นๆ(1) <p>เช่น ปัญหาทางการเงิน ซึมเศร้า/สุขภาพจิต ปัญหาเรื่องฟัน เป็นต้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมาคุณรับประทานอาหารได้น้อยลงหรือมีความอยากอาหารลดลงเนื่องจากมีปัญหา ข้อ ขี้ขี้ และกลิ่นลำบากหรือไม่ อย่างไร <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> รุนแรง (0) <input type="checkbox"/> ปานกลาง (1) <input type="checkbox"/> ไม่มีปัญหา (2) 	
<p>4. กิจกรรมและกิจกรรม</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ความสามารถในการทำกิจกรรมต่างๆ ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา ตรงกับข้อใดต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ทำงานได้ตามปกติ (0) <input type="checkbox"/> ทำงานได้ลดลง แต่ยังช่วยเหลือตัวเองในการทำกิจวัตรประจำวันได้ค่อนข้างปกติ (1) <input type="checkbox"/> ทำงานและกิจวัตรประจำวันได้ประมาณครึ่งเดียว แต่ยังพอเดินทางไปมาในบ้านได้ (2) <input type="checkbox"/> ทำงานไม่ไหวแต่พอช่วยเหลือตัวเองได้บ้าง บางครั้งต้องมีคนดูแล ส่วนใหญ่นั่งเก้าอี้/อยู่บนเตียง (3) <input type="checkbox"/> ทำงานไม่ไหวต้องมีคนคอยดูแล อยู่บนเตียงเกือบทั้งวัน(4) 	<ul style="list-style-type: none"> ● สามารถช่วยเหลือตัวเองได้โดยไม่ต้องมีผู้ดูแลหรืออยู่โรงพยาบาลใช่หรือไม่ <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ไม่ใช่ (0) <input type="checkbox"/> ใช่ (1) ● สามารถเดินทางไปมาได้หรือไม่ <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> นอนเตียงหรือนั่งรถเข็น (0) <input type="checkbox"/> ลุกจากเตียงหรือรถเข็นได้แต่ไปนอกบ้านไม่ได้ (1) <input type="checkbox"/> ไปนอกบ้านได้ (2) 	
<p>5. โรคกับภาวะทางโภชนาการ</p>	<p>โรคและภาวะที่เกี่ยวข้องกับภาวะโภชนาการ</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ไม่มีโรคประจำตัว (0) <input type="checkbox"/> มะเร็ง (1) <input type="checkbox"/> มีการอักเสบ ติดเชื้อ (1) <input type="checkbox"/> มีแผลกดทับ แผลเปิด fistula (1) <input type="checkbox"/> อุบัติเหตุ trauma (1) <input type="checkbox"/> อายุมากกว่า 65 ปี (1) <p>โรคอื่นๆ.....</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● มีการใช้ยามากกว่า 3 รายการต่อวันหรือไม่ <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ใช่(0) <input type="checkbox"/> ไม่ใช่ (1) ● ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมามีอาการเครียดหรือการเจ็บป่วยอื่นๆ หรือไม่ <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ใช่ (0) <input type="checkbox"/> ไม่ใช่ (2) ● มีปัญหาทางระบบประสาทหรือไม่ <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ความจำเสื่อมอย่างรุนแรงหรือซึมเศร้า(0) <input type="checkbox"/> ความจำเสื่อมเล็กน้อย (1) <input type="checkbox"/> ไม่มีปัญหา (2) ● มีแผลกดทับหรือแผลที่ผิวหนังหรือไม่ <input type="checkbox"/> ใช่ (0) <input type="checkbox"/> ไม่ใช่ (1) 	

6. ความต้องการสารอาหาร	Metabolic stress เมื่อมีอาการดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> • มีไข้กึ่งสาเซลเซียส <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ไม่มีไข้ (0) <input type="checkbox"/> 37.3-38.2 (1) <input type="checkbox"/> 38.3-38.8 (2) <input type="checkbox"/> > 38.8 (3) • ระยะเวลาที่มีไข้กี่ชั่วโมง <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ไม่มีไข้ (0) <input type="checkbox"/> < 72 (1) <input type="checkbox"/> 72 (2) <input type="checkbox"/> >72 (3) • การใช้สเตียรอยด์ (เทียบเท่ากับ prednisolone มก./ วัน) <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ไม่มีใช้ (0) <input type="checkbox"/> < 10 (1) <input type="checkbox"/> 10 - 29 (2) <input type="checkbox"/> > 30 (3) 		
7. การตรวจร่างกาย	ตำแหน่ง <ul style="list-style-type: none"> • การลดลงไขมันสะสม (ขมับ แก้ม ไชมันท้องแขน) <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ไม่ลดลง (0) <input type="checkbox"/> เล็กน้อย (1) <input type="checkbox"/> ปานกลาง (2) <input type="checkbox"/> ลดลงมาก (3) • การลดลงปริมาณกล้ามเนื้อ (หัวไหล่ ท้องแขน ต้นขา น่อง) <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ไม่ลดลง (0) <input type="checkbox"/> เล็กน้อย (1) <input type="checkbox"/> ปานกลาง (2) <input type="checkbox"/> ลดลงมาก (3) • การบวมหน้า (หลังเท้า ก้นกบ หน้าท้อง) <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ไม่มี (0) <input type="checkbox"/> เล็กน้อย (1) <input type="checkbox"/> ปานกลาง (2) <input type="checkbox"/> บวมหน้ามาก (3) 	<ul style="list-style-type: none"> • จากลักษณะอาการพวกเขามีปัญหาทางโภชนาการหรือไม่ <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> รุนแรง (0) <input type="checkbox"/> ไม่แน่ใจ หรือ ปานกลาง (1) <input type="checkbox"/> ไม่มีปัญหา (2) • ถ้าเปรียบเทียบบุคคลที่อายุเท่ากัน พวกเขามีความสุขอย่างไร <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ไม่ดี (0) <input type="checkbox"/> ไม่แน่ใจ (0.5) <input type="checkbox"/> ดี (1) <input type="checkbox"/> ดีมาก (2) 	
คะแนนรวม			
เกณฑ์พิจารณาเพื่อให้คำแนะนำดูแลทางโภชนาการหรือให้โภชนาบำบัด	คะแนนรวม <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 0-1 ไม่ต้องการการดูแลทางโภชนาการ และควรประเมินซ้ำ <input type="checkbox"/> 2-3 ให้คำแนะนำแก่ผู้ป่วยและญาติ โดยดูจากอาการในข้อ 3 ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการตามเหมาะสม <input type="checkbox"/> 4-8 ต้องการการดูแลทางโภชนาการโดยนักโภชนาการ ร่วมกับแพทย์และพยาบาล <input type="checkbox"/> ≥ 9 จำเป็นต้องได้รับโภชนาบำบัด (nutrition support) 	คะแนนรวม <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> < 17 มีภาวะทุพโภชนาการ <input type="checkbox"/> 17-23.5 เสี่ยงต่อภาวะทุพโภชนาการ <input type="checkbox"/> ≥ 24 ภาวะโภชนาการดี 	คะแนนรวม <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 0 - 1 ไม่เสี่ยงต่อภาวะทุพโภชนาการ <input type="checkbox"/> ≥ 2 เสี่ยงต่อภาวะทุพโภชนาการ
Global assessment	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> SGA-A มีภาวะโภชนาการดี: ไม่มีประวัติน้ำหนักลด, ไม่มีการเปลี่ยนแปลงการรับประทานอาหาร, ไม่พบอาการที่เกี่ยวข้องกับภาวะโภชนาการ, ทำกิจกรรมได้ปกติ และตรวจร่างกายไม่สัมพันธ์กับภาวะทุพโภชนาการ <input type="checkbox"/> SGA-B มีภาวะทุพโภชนาการปานกลาง: น้ำหนักลด 5-10% ของน้ำหนักปกติ (6เดือน), รับประทานอาหารลดลง, พบอาการที่เกี่ยวข้องกับภาวะโภชนาการ, ทำกิจกรรมได้ปานกลาง และตรวจร่างกายสัมพันธ์กับภาวะทุพโภชนาการเล็กน้อยถึงปานกลาง <input type="checkbox"/> SGA-C มีภาวะทุพโภชนาการรุนแรง: น้ำหนักลด >10% ของน้ำหนักปกติ (6เดือน), รับประทานอาหารลดลงมาก, พบอาการที่เกี่ยวข้องกับภาวะโภชนาการ, ทำกิจกรรมหรือกิจวัตรด้วยตนเองไม่ได้ และตรวจร่างกายสัมพันธ์กับภาวะทุพโภชนาการรุนแรง 		

ผู้ประเมิน.....ตำแหน่ง.....วันที่.....

ส่วนที่ 3 อาการทางคลินิก

อาการไม่พึงประสงค์จากการได้รับยาเคมีบำบัดเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร

อาการไม่พึงประสงค์	ระดับ				
	0	1	2	3	4
1. คลื่นไส้	ไม่มี	เล็กน้อย ยังกินอาหารได้	ปานกลาง กินอาหารลดลง	มาก กินอาหารได้ลดลงมาก	มากที่สุด กินอาหารไม่ได้
2. อาเจียน	ไม่มี	1 ครั้ง/วัน	2-5 ครั้ง/วัน	6-10 ครั้ง/วัน	>10 ครั้ง/วัน
3. เชื้อบูชองปาก อักเสบ	ไม่มี	มีแผลที่ไม่เจ็บปวด ไม่มีแผลแต่วบแดง เล็กน้อย	มีอาการเจ็บ บวมแดง หรือมี แผลแต่สามารถสามารถกินได้	มีอาการเจ็บ บวมแดง หรือมี แผลแต่สามารถไม่สามารกกิน ได้	ต้องรับการให้สารอาหารทาง หลอดเลือดหรือทางสาย
4. คอแห้ง	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
5. เบื่ออาหาร	ไม่มี	เล็กน้อย ยังกินอาหารได้	ปานกลาง กินอาหารลดลง	มาก กินอาหารได้ลดลงมาก	มากที่สุด กินอาหารไม่ได้
6. การรับรู้รส เปลี่ยนแปลง	ไม่มี	เล็กน้อย ยังกินอาหารได้	ปานกลาง กินอาหารลดลง	มาก กินอาหารได้ลดลงมาก	มากที่สุด กินอาหารไม่ได้
7. กลืนลำบาก	ไม่มี	เล็กน้อย ยังกินอาหารได้	ปานกลาง กินอาหารลดลง	มาก กินอาหารได้ลดลงมาก	มากที่สุด กินอาหารไม่ได้
8. ท้องผูก	ไม่มี	เล็กน้อย ไม่ถ่าย > 1 วันจากปกติ	ปานกลาง ไม่ถ่าย > 2 วันจากปกติ	มาก ไม่ถ่าย > 3 วันจากปกติ	มากที่สุด ไม่ถ่าย > 4 วันจากปกติ
9. ท้องเสีย	ไม่มี	ถ่ายเพิ่มขึ้นจากเดิม 2-3 ครั้ง/วัน	ถ่ายเพิ่มขึ้นจากเดิม 4-6 ครั้ง/วัน มีถ่ายตอน กลางคืน ปวดเกร็งท้อง	ถ่ายเพิ่มขึ้นจากเดิม 7-9 ครั้ง/วัน ไม่สามารถกลืนได้ ปวดเกร็งท้องรุนแรง	ถ่ายเพิ่มขึ้นจากเดิม > 10 ครั้ง/วัน ถ่ายเป็นมูกเลือด จำนวนมาก ต้องให้สารน้ำ ทดแทนทางหลอดเลือด
10. อื่นๆ (ระบุ)	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด

ดัดแปลงจาก: สมพร สักดิ์ชื่นบุตร, 2545

ส่วนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับภาวะประเมินภาวะโภชนาการโดยการวัดสัดส่วนของร่างกาย (anthropometry)

ABW..... UBW in past 1 month..... Height.....

รายการ	ค่าที่วัดได้
1. BMI: (น้ำหนัก, kg) / (ส่วนสูง, m ²)	
2. IBW Based on body frame size	
3. % IBW = (ABW/IBW) x100 >110% overweight, 90-110% normal, < 90% underweight	
4. %weight change = (UBW-ABW) / UBW x100	
5. การวัดสัดส่วนร่างกาย เส้นรอบกึ่งกลางแขน (Mid arm circumference, MAC) (cm) เส้นรอบน่อง (Calf circumference, CM) (cm) ความหนาที่ชั้นไขมันต้นแขนด้านหลัง (Triceps skin fold, TSF) (mm.) กล้ามเนื้อรอบกึ่งกลางแขน (Mid arm muscle circumference, MAMC) (cm) MAMC = (MAC) - (¶) × (TSF) (โดยที่ ¶ = 3.14)	
6. BEE = Male = 66.5 + 13.7Wt + 5Ht in cm - 6.8 Age Female = 655 + 9.6Wt + 1.8Ht in cm - 4.7 Age	
7. TEE = BEE × AF × SF Stress factor: Multiple fracture 1.2-1.4, Severe infection/sepsis 1.4-1.8 Burn: ≤ 20% BSA 1.0-1.5, 20-40 % BSA 1.5-2.0, ≥ 40% BSA 1.8 -2.5 Activity factor: Strict bedrest 1.2, Out of bed 1.3 Stress factor: Cancer 1.1-1.45	

ส่วนที่ 5 ข้อมูลการบริโภคอาหาร

แบบบันทึกการบริโภคอาหาร 3 วัน

งานวิจัยเรื่อง “การประยุกต์ใช้แบบคัดกรองภาวะโภชนาการในผู้ป่วยนอก โรคมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัด ณ โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี”

คำชี้แจง ผู้วิจัยขอความร่วมมือจากท่าน กรุณำบันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง

ข้อมูลที่สำคัญของการจดบันทึกการบริโภคอาหาร 3 วัน ประกอบด้วย

1. ชนิดของมื้ออาหาร: ทำการบันทึกมื้ออาหารที่รับประทานพร้อมทั้งระบุเวลาที่รับประทานโดยประมาณ เช่น เช้า-กลางวัน-เย็น- อาหารว่าง
2. รายการอาหารและเครื่องดื่ม: ทำการบันทึกรายการอาหาร รวมทั้งเครื่องดื่มทุกชนิดที่รับประทานตั้งแต่ตื่นนอนจนกระทั่งเข้านอน 3 วัน (วันธรรมดา 2 วัน และ วันหยุดเสาร์หรืออาทิตย์ 1 วัน) เช่น ข้าวต้มไก่ น้ำส้มคั้น เป็นต้น
3. ส่วนประกอบ: ทำการบันทึกส่วนประกอบต่างๆ ของอาหารและเครื่องดื่มที่รับประทาน เช่น ข้าวต้มไก่ มีส่วนประกอบด้วย ข้าวสวย เนื้อไก่สด ผักชี หัวหอม กระเทียม
4. ปริมาณที่รับประทาน: ระบุปริมาณอาหารและเครื่องดื่มที่รับประทานโดยประมาณ เช่น ข้าวต้มไก่ ประกอบด้วย ข้าวสวยหุงสุก 2 ทัพพี เนื้อไก่สด 2 ช้อนโต๊ะ น้ำส้มคั้น 1 ถ้วยตวงโดยกำหนดปริมาณอาหารและเครื่องดื่ม เช่น

1 ถ้วยตวง = 240 มิลลิลิตร	1 ช้อนชา = 5 มิลลิลิตร
2 ช้อนโต๊ะ = 30 กรัม	1 ช้อนโต๊ะ = 15 มิลลิลิตร
3 ช้อนชา = 1 ช้อนโต๊ะ	16 ช้อนชา = 1 ถ้วยตวง
1 ทัพพี = 60 กรัม	1 ช้อนกินข้าว = 15 กรัม
5. วิธีการเตรียมหรือวิธีการปรุงอาหารและเครื่องดื่ม: ระบุวิธีการประกอบอาหารโดยวิธี ต้ม ตุ่น ผัดทอด ลวก ปิ้งย่าง แกง แซ่แข็ง ส่วนเครื่องดื่มควรระบุว่ารับประทานสดหรืออาหารกระป๋อง
6. สถานที่รับประทานอาหารและเครื่องดื่ม: ระบุสถานที่รับประทานอาหารและเครื่องดื่ม เช่น บ้าน ที่ทำงาน ร้านอาหาร
7. ผลผลิตที่เสริมอาหาร: ระบุผลผลิตที่เสริมอาหารที่รับประทาน เช่น วิตามินซี วิตามินอี น้ำมันปลา หรืออื่นๆ พร้อมทั้งระบุ จำนวน เวลา และวิธีการรับประทาน

ตัวอย่างการจดบันทึกรายการอาหารและเครื่องดื่ม

บันทึกวันที่ 1 รายการอาหารที่รับประทาน วันที่.....1.....เดือน.....ตุลาคม.....ปี.....2551.....

มื้ออาหาร	รายการอาหาร/ เครื่องดื่ม	ส่วนประกอบ (คร่าวๆ)	ปริมาณที่ รับประทาน	วิธีการเตรียม/ ปรุงอาหาร	สถานที่ รับประทานอาหาร
เช้า.	- ข้าวต้มไก่	- ข้าวสวยหุงสุก - เนื้อไก่ไม่มีหนัง ติด	- 2 ทัพพี - 2 ช้อนโต๊ะ - อย่างละ 1 ช้อนชา	ต้ม	บ้าน
	- น้ำส้มคั้น	- ผักชี หิวหอม กระเทียม - ส้มผลกลางสด 2 ผล	- 240 มิลลิลิตร	สด	บ้าน
กลางวัน	- มั๊กกะโรนีน้ำ หมูสับ	- เส้นมั๊กกะโรนี - เนื้อหมูสับไม่ติด มัน	- 2 ก้อน - 2 ช้อนโต๊ะ - 1 ถ้วยตวง	ต้ม	บ้าน
	- ส้มเขียวหวาน	- น้ำซุบ - ส้มเขียวหวาน	- 1 ผลกลาง	สด	บ้าน
อาหารว่าง	- ขนมปังจืด	- ขนมปังโฮลวีท	- 2 แผ่น	ซื้อ (ยี่ห้อ: ฟาร์มเฮ้าส์)	บ้าน
	- น้ำสับประดปั่น	- น้ำสับประดปั่นสด	- 120 มิลลิลิตร (1/2 แก้วน้ำ)	ปั่น	ร้านอาหาร
เย็น	- ข้าวสวยหุงสุก	- ข้าวสวยหุงสุก	- 2 ทัพพี	หุง	ร้านอาหาร
	- ผักผักคะน้า ใส่หมูสับ	- ผักคะน้า - เนื้อหมูสับไม่ติด มัน	- 1/2 ถ้วยตวง - 2 ช้อนโต๊ะ - 1 ช้อนโต๊ะ	ผัด	ร้านอาหาร
	- แอปเปิ้ล	- น้ำมันถั่วเหลือง - น้ำปลา - แอปเปิ้ล	- 1 ผล	สด	บ้าน

ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร.....รับประทานวิตามินซีขนาด 500 มิลลิกรัมวันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน....

เลขที่

แบบบันทึกการบริโภคอาหาร 3 วัน

บันทึกวันที่ 1 รายการอาหารที่รับประทาน วันที่.....เดือน.....ปี.....

ชื่ออาหาร	รายการอาหาร/ เครื่องดื่ม	ส่วนประกอบ (คร่าวๆ)	ปริมาณที่ รับประทาน	วิธีการเตรียม/ ปรุงอาหาร	สถานที่ รับประทานอาหาร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่

บันทึกวันที่ 1 (ต่อ) รายการอาหารที่รับประทาน วันที่.....เดือน.....ปี.....

มื้ออาหาร	รายการอาหาร/ เครื่องดื่ม	ส่วนประกอบ (คร่าวๆ)	ปริมาณที่ รับประทาน	วิธีการเตรียม/ ปรุงอาหาร	สถานที่ รับประทานอาหาร

ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร.....

เลขที่

บันทึกวันที่ 2 รายการอาหารที่รับประทาน วันที่.....เดือน.....ปี.....

มื้ออาหาร	รายการอาหาร/ เครื่องดื่ม	ส่วนประกอบ (คร่าวๆ)	ปริมาณที่ รับประทาน	วิธีการเตรียม/ ปรุงอาหาร	สถานที่ รับประทานอาหาร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่


บันทึกวันที่ 2 (ต่อ) รายการอาหารที่รับประทาน วันที่.....เดือน.....ปี.....

มื้ออาหาร	รายการอาหาร/ เครื่องดื่ม	ส่วนประกอบ (คร่าวๆ)	ปริมาณที่ รับประทาน	วิธีการเตรียม/ ปรุงอาหาร	สถานที่ รับประทานอาหาร

พ.ศ. ๒๕๖๓

เสริมอาหาร.....

บันทึกวันที่ 3 รายการอาหารที่รับประทาน วันที่.....เดือน.....ปี.....

มื้ออาหาร	รายการอาหาร/ เครื่องดื่ม	ส่วนประกอบ (คร่าวๆ)	ปริมาณที่ รับประทาน	วิธีการเตรียม/ ปรุงอาหาร	สถานที่ รับประทานอาหาร
 <p>ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>					

เลขที่

บันทึกวันที่ 3 (ต่อ)

รายการอาหารที่รับประทาน วันที่.....เดือน.....ปี.....

มื้ออาหาร	รายการอาหาร/ เครื่องดื่ม	ส่วนประกอบ (คร่าวๆ)	ปริมาณที่ รับประทาน	วิธีการเตรียม/ ปรุงอาหาร	สถานที่ รับประทานอาหาร

ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร.....

เลขที่

แบบสอบถามสำรวจการรับประทานอาหารใน 24 ชั่วโมง

มื้ออาหาร	ชนิดของอาหารที่รับประทานแต่ละมื้อ			ส่วนประกอบของอาหารแต่ละชนิด		
	รายการอาหาร/เครื่องดื่ม	ปริมาณที่รับประทาน	น้ำหนัก (กรัม)	ส่วนประกอบ	น้ำหนัก (กรัม)	พลังงาน (Kcal)
มื้อเช้า						
มืากลางวัน						
มื้อเย็น						
มื้ออื่นๆ						

ปริมาณพลังงานที่ได้รับ.....

ค่าการกระจายพลังงาน (คาร์โบไฮเดรต : โปรตีน : ไขมัน)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



Appendix C

- **Approval of certificate from of National Cancer Institute**
 - **Validity and Reliability test**

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ สธ 0314/ 0084

สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์
268/1 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี
กรุงเทพฯ 10400

16 มกราคม 2552

เรื่อง ขอแจ้งผลการพิจารณาวิทยานิพนธ์

เรียน นางสาวยุคล จันทร์เลิศ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ใบรับรองโครงการวิจัยจากคณะกรรมการวิจัย สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
2. เอกสารรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน สถาบันมะเร็งแห่งชาติ

ตามหนังสือที่ สธ 0512/พิเศษ ลงวันที่ 27 ตุลาคม 2551 เรื่อง ขอตดสอบความเที่ยงของเครื่องมือวิจัยเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ท่านได้ส่งวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การประยุกต์ใช้แบบคัดกรองภาวะโภชนาการในผู้ป่วยนอกโรคมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัด ณ โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี” ให้กับคณะกรรมการวิจัย และคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนสถาบันมะเร็งแห่งชาติ พิจารณานุญาตให้ใช้แบบคัดกรองภาวะโภชนาการกับผู้ป่วยนอกโรคมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัด ณ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ จำนวน 20 ราย เพื่อเป็นการทดสอบหาความเที่ยงของเครื่องมือวิจัย นั้น

ในการนี้ สถาบันมะเร็งแห่งชาติอนุมัติให้ทดสอบความเที่ยงของเครื่องมือวิจัยเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวได้ ทั้งนี้ได้แนบเอกสารรับรองจากคณะกรรมการทั้ง 2 คณะ มาด้วยแล้ว และเมื่อผู้วิจัยทำการวิจัยเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขอให้จัดส่งวิทยานิพนธ์ให้แก่สถาบันมะเร็งแห่งชาติจำนวน 1 เล่ม เพื่อสถาบันมะเร็งแห่งชาติจะเก็บไว้สำหรับเป็นข้อมูลทางวิชาการต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการต่อไปด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายธีรฤทธิ กุหะเปรมะ)

ผู้อำนวยการสถาบันมะเร็งแห่งชาติ

กลุ่มงานสนับสนุนวิชาการ

โทร. 0-2354-7025 ต่อ 2205

โทรสาร. 0-2644-9097



ใบรับรองโครงการวิจัย

คณะกรรมการวิจัย สถาบันพระเครื่องแห่งชาติ

ชื่อโครงการ การประยุกต์ใช้แบบคัดกรองภาวะโภชนาการในผู้ป่วยนอกโรคมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัด ณ โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี

รหัสโครงการ 085/2551

ชื่อหัวหน้าโครงการ โดยนางสาวยุคล จันทเลิศ

หน่วยงานที่สังกัด คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วันที่รับรองโครงการ 13 มกราคม 2552

คณะกรรมการวิจัย สถาบันพระเครื่องแห่งชาติ ได้พิจารณาและมีมติรับรองโครงการวิจัยดังกล่าวข้างต้น สามารถดำเนินการวิจัยได้

ลงนาม

(นายอนันต์ กรลักษ์ณ์)

ประธานคณะกรรมการวิจัย สถาบันพระเครื่องแห่งชาติ

ลงนาม

(นายธีรวุฒิ กูหะเปรมะ)

ผู้อำนวยการสถาบันพระเครื่องแห่งชาติ



เอกสารรับรอง

จาก

คณะกรรมการจรรยาบรรณการวิจัยในคน สถาบันมะเร็งแห่งชาติ

เลขที่ 003/2552

ชื่อโครงการ การประยุกต์ใช้แบบคัดกรองภาวะโภชนาการในผู้ป่วยนอกโรคมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัด ณ โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี

ชื่อหัวหน้าโครงการ นางสาวยุคล จันทเลิศ

หน่วยงานที่สังกัด คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รหัสโครงการ EC 045/2551

สถานที่ทำวิจัย โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี

เอกสารที่รับรอง - แบบเสนอโครงการวิจัย

วันที่รับรอง 13 มกราคม 2552

คณะกรรมการจรรยาบรรณการวิจัยในคน สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ได้พิจารณาและมีมติ รับรองเอกสารดังที่ระบุไว้ข้างต้น โดยยึดหลักการจรรยาบรรณแห่งคำประกาศเฮลซิงกิ และการปฏิบัติการวิจัยทางคลินิกที่ดี

ลงชื่อ.....

(นายอนันต์ กรลักษ์ณ์)

ประธานคณะกรรมการจรรยาบรรณการวิจัยในคน

สถาบันมะเร็งแห่งชาติ

ลงชื่อ.....

(นายธีรวุฒิ คูหะเปรมะ)

ผู้อำนวยการสถาบันมะเร็งแห่งชาติ

Validity and Reliability test

1. Validity test

The validity test is one of the questionnaire's quality examination. In this study, all nutritional screening tools were transferred from English to Thai language and applied to Thai food. The selected nutritional screening tools included Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA), Mini-Nutritional Assessment (MNA) and Malnutrition Screening Tool (MST) and proved by 5 professional of nutrition and cancer for testing content validity. Then, the nutritional screening tools was revised for clearer content and suitability according to the experts' recommendations.

Finally, the nutritional screening tools was divided into 7 parts followed by PG-SGA that consisted of Part 1: data of weight history, Part 2: data of food intake, Part 3: data of nutritional impact symptoms, Part 4: activities and functions, part 5: disease and its relation to nutritional requirements, Part 6: metabolic demand and stress, and Part 7: physical examination.

2. Reliability test

Reliability analysis was performed to determine the extent to which items in the questionnaire were related to each other and to provide an overall index of the internal consistency of the scale. The Cronbach's alpha is a popular technique for reliability test. In present study, a correlation matrix of the scores obtained from each of the seven items that contribute to the overall PG-SGA, MNA and MST score (weight history; food intake; symptoms; activities and functions; disease and its relation to nutritional requirements; metabolic demand and stress; and physical examination). The nutritional screening tools were tried in healthy (n=20) and outpatients with chemotherapy (n=20) in National Cancer Institute, Bangkok (the

study protocol was approved by the Ethics Committee of National Cancer Institute). Cronbach's alpha showed that the items were not highly correlated, it showed in the Table C-1. In healthy sample, the PG-SGA, MNA and MST tools were 0.76, 0.64, and 0.87 respectively. In cancer outpatients with chemotherapy at National Cancer Institute, Bangkok , the PG-SGA, MNA and MST tools were 0.75, 0.71, and 0.81 respectively. Finally, the screening tools were used in the cancer outpatients with chemotherapy at Prapokklao Hospital, Chanthaburi Province. The Cronbach's alpha was 0.71, 0.76, and 0.84 in PG-SGA, MNA and MST tools respectively.

The Cronbach's alpha normally ranges between 0-1 and the acceptable reliability of questionnaire should has the Cronbach's alpha more than 0.70 (George and Mallery, 2003).

Table C-1 The Cronbach's alpha technique for reliability test.

Sample groups	The screening tools	The Cronbach's alpha
Healthy (n=20)	PG-SGA	0.76
	MNA	0.64
	MST	0.87
Cancer patients in in National Cancer Institute (n=20)	PG-SGA	0.75
	MNA	0.71
	MST	0.81
Cancer patients in in Prapokklao Hospital (n=224)	PG-SGA	0.71
	MNA	0.76
	MST	0.84

Reference

George, D., Mallery, P. 2003. SPSS for windows step by step: a simple guide and reference, 11.0 update. 4th edition. Boston: Allyn & Bacon.



Appendix D

**Standard Reference Data for Classification of
Nutritional Status**

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table D-1 Ideal weight for height in Thai adult (Roongpisuthipong et al., 1987)

Height (cm)	Weight (kg)	
	Female	Male
145		45.9
146		46.6
147		47.3
148		47.7
149		48.1
150		48.6
151		49.3
152		50.0
153		50.5
154		51.0
155		51.4
156		51.7
157		52.1
158		52.5
159		53.0
160		53.5
162		54.5
163		55.0
164		55.5
165		56.0
166		56.5
167		57.0
168		57.5
169		58.0
170		58.5
171		59.0
172		59.5
173		60.0
174		60.5
175		61.0
176		61.5
177		62.0
178		62.5
179		63.0
180		63.5

Table D-2 Standard indicators of TSF, MAC and MAMC (Stockslager et al., 2003)

Measurement	Standard	90% of standard
TSF	Men: 12.5 mm	Men: 11.3 mm
	Women: 16.5 mm	Women: 14.9 mm
MAC	Men: 29.3 cm	Men: 26.4 cm
	Women: 28.5 cm	Women: 25.7 cm
MAMC	Men: 25.3 cm	Men: 22.8 cm
	Women: 23.3 cm	Women: 20.9 cm

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

BIOGRAPHY

NAME	Miss Yukon Chantalert
DATE OF BIRTH	27 January 1978
PLACE OF BIRTH	Chanthaburi, Thailand
INSTITUTIONS ATTENDED	Mahidol University, 1997-2002; Bachelor of Science in Pharmacy Chulalongkorn University, 2007-2009 Master of Science in Pharmacy (Food Chemistry and Medical Nutrition)
POSITION&OFFICE	2002-2004, Pharmacy Department Somdajprayuppraraj Sakaeo Hospital, Sakaeo Province, Thailand 2004-present, Pharmacy Department Prapokklao Hospital, Chanthaburi Province, Thailand

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย