

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
รายการตาราง	(10)
รายการภาพประกอบ	(12)
ตัวย่อและสัญลักษณ์	(13)
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ความสำคัญของการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
2 ทบทวนวรรณกรรม	9
หลักการพื้นฐานของการให้สารอาหารทางหลอดเลือดดำในผู้ใหญ่	9
ประเภทของการให้สารอาหารทางหลอดเลือดดำ	9
วิธีการให้สารอาหารทางหลอดเลือดดำแบบสมบูรณ์	10
การประเมินภาวะโภชนาการ	10
ข้อบ่งใช้ในการให้ TPN ในผู้ใหญ่	15
ข้อพิจารณาด้านโภชนาการในการให้ TPN ในผู้ใหญ่	16
ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นจากการให้ TPN	21
คุณสมบัติของสังกะสีและความสำคัญของสังกะสีในทางคลินิก	25
ความสำคัญของสังกะสีในผู้ป่วยที่ได้รับ TPN และอาการแสดงทางคลินิกของการขาดสังกะสี	35
การปนเปื้อนของสังกะสีในสารละลายที่ให้ทางหลอดเลือดดำ	44
การติดตามระดับสังกะสีในผู้ป่วยที่ได้รับสารอาหารทางหลอดเลือดดำ	46
ข้อจำกัดในการตรวจวัดระดับสังกะสีในเลือด	47
	(8)

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3 วิธีการวิจัย	51
รูปแบบการวิจัย	51
ประชากรที่ทำการศึกษา	51
วิธีการคัดเลือกตัวอย่างจากประชากรที่จะศึกษา	51
การเก็บข้อมูล	52
เครื่องมือในการศึกษา	55
การวิเคราะห์ข้อมูล	56
4 ผลการวิจัย	57
ข้อมูลเกี่ยวกับสารอาหารทางหลอดเลือดดำที่ผู้ป่วยได้รับ	57
ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย	59
การศึกษาระดับสังกะสีในเลือดของผู้ป่วย	63
การศึกษาอาการแสดงทางคลินิกของการขาดสังกะสี	72
การศึกษาผลของระดับสังกะสีในเลือดต่อตัวแปรอื่น ๆ	73
การศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับสังกะสีในเลือด	79
5 บทวิจารณ์และสรุปผลการวิจัย	81
บรรณานุกรม	92
ภาคผนวก	103
ก. แบบฟอร์มในการเก็บข้อมูลผู้ป่วย	103
ข. ใบยินยอมเข้าร่วมในการศึกษา	109
ค. แบบประเมินอาการแสดงทางคลินิกของการขาดสังกะสีสำหรับแพทย์ผู้รักษา	112
ง. Algorithm เพื่อประเมินการเกิดอาการแสดงทางคลินิกของการขาดสังกะสี	114
จ. แบบฟอร์มในการ Intervention แพทย์	115
ฉ. แบบประเมินสถานะของผู้ป่วย (Karnofsky Performance Status)	116
ช. การประเมินภาวะทุพโภชนาการของผู้ป่วย	119
ซ. การเปลี่ยนแปลงของระดับสังกะสีในเลือดของผู้ป่วยแต่ละราย	120
ฅ. ค่าปกติของห้องปฏิบัติการของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์	121
ประวัติผู้เขียน	122

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การติดตามดูแลผู้ป่วยเมื่อให้สารอาหารทางหลอดเลือดดำ	2
2	แสดงภาวะโภชนาการโดยการตรวจวัดน้ำหนักและส่วนสูง	11
3	เกณฑ์การแบ่งประเภทของน้ำหนักโดยใช้ดัชนีมวลกายในคนเอเชีย	12
4	ค่ามาตรฐานของไขมันใต้ผิวหนัง เส้นรอบวงแขนและชั้นกล้ามเนื้อ	12
5	แสดงภาวะโภชนาการโดยการตรวจวัด visceral protein	13
6	แสดงวิธีการประเมินภาวะโภชนาการของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์	15
7	การคำนวณความต้องการพลังงานและโปรตีน	17
8	แสดง stress factor	18
9	แสดงปริมาณของอิเล็กโทรไลต์สำหรับการให้ TPN ในผู้ใหญ่	20
10	แสดงปริมาณของวิตามินและแร่ธาตุปริมาณน้อยสำหรับการให้ TPN ในผู้ใหญ่	20
11	แสดงภาวะ metabolic complication และแนวทางการแก้ไขในผู้ป่วยที่ได้รับ TPN	22
12	แสดง rate constants ของสังกะสีในอวัยวะต่าง ๆ	27
13	แสดงค่าตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ของสังกะสีในผู้ป่วยเบาหวาน และกลุ่มควบคุม	29
14	แสดงปริมาณของสังกะสีที่ร่างกายควรได้รับจากอาหารต่อวัน	31
15	แสดงปริมาณของสังกะสีสำหรับการให้ TPN	31
16	อาการแสดงทางคลินิกของการขาดสังกะสี	33
17	อาการแสดงทางคลินิกของการขาดสารอาหารชนิดต่าง ๆ	34
18	แสดงปริมาณสังกะสีที่ปนเปื้อนในสารละลายที่ให้ทางหลอดเลือดดำ	45
19	แสดงแนวทางการติดตามระดับสังกะสีในผู้ป่วยที่ได้รับ TPN	46
20	แสดงวิธีการตรวจวัดสังกะสีจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	48
21	แสดงค่าของระดับสังกะสีในคนสุขภาพดี	49
22	ส่วนประกอบของสารอาหารทางหลอดเลือดดำที่ให้แก่ผู้ป่วยผู้ใหญ่ใน โรงพยาบาลสงขลานครินทร์	57
23	แสดงปริมาณสังกะสีที่ได้รับจากสารละลายต่าง ๆ ในผู้ป่วยที่ศึกษา 30 ราย	59
24	แสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยที่ศึกษา 30 ราย	60
25	แสดงขนาดสังกะสีที่ได้รับจาก TPN ในผู้ป่วยที่ศึกษา 30 ราย	63

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
26	แสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับสังกะสีในเลือดที่เวลาต่าง ๆ ในผู้ป่วยที่ศึกษา 30 ราย	64
27	แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ป่วยที่ขาดสังกะสีในระดับต่าง ๆ	65
28	แสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับสังกะสีในเลือดของกลุ่มผู้ป่วยที่มีระดับสังกะสีก่อนได้รับ TPN แตกต่างกัน	66
29	แสดงระดับสังกะสีในเลือดของกลุ่มผู้ป่วยที่เป็นมะเร็งและไม่เป็นมะเร็ง	68
30	แสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับสังกะสีในเลือดก่อนและหลังได้รับผลิตภัณฑ์เลือดร่วมกับการได้รับ TPN ในผู้ป่วยจำนวน 18 ราย	69
31	แสดงผลการเปรียบเทียบระหว่างระดับสังกะสีในเลือดก่อนและหลังได้รับผลิตภัณฑ์เลือดในร่วมกับการได้รับ TPN	70
32	แสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับสังกะสีในเลือดก่อนและหลังได้รับการผ่าตัดร่วมกับการได้รับ TPN ในผู้ป่วยจำนวน 12 ราย	71
33	แสดงผลการเปรียบเทียบระหว่างระดับสังกะสีในเลือดก่อนและหลังได้รับการผ่าตัดร่วมกับการได้รับ TPN	71
34	แสดงความสอดคล้องในการประเมินอาการแสดงทางคลินิกของการขาดสังกะสีโดยใช้ kappa statistic	72
35	แสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับ alkaline phosphatase, albumin และ transferrin ขณะที่ได้รับ TPN	73
36	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับสังกะสีและโปรตีน albumin โดยใช้ simple regression	74
37	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับสังกะสีและโปรตีน transferrin โดยใช้ simple regression	75
38	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับสังกะสีและเอนไซม์ alkaline phosphatase โดยใช้ simple regression	77
39	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงพหุ (R) และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R Square)	79
40	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยที่มีผลต่อระดับสังกะสีในเลือด	80
41	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับสังกะสีในเลือดและปัจจัยต่าง ๆ	80

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	แสดงการดูดซึมของสังกะสี	26
2	แสดงการกระจายของสังกะสี	27
3	แสดงอาการทางคลินิกของการขาดสังกะสีในผู้ป่วยที่ได้รับ TPN	44
4	แสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับสังกะสีในเลือดในแต่ละสัปดาห์	64
5	แสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับสังกะสีในเลือดของผู้ป่วยที่มีระดับสังกะสีก่อนได้รับ TPN แตกต่างกัน	67
6	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับสังกะสีในเลือดกับ โปรตีน albumin	74
7	แสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับสังกะสีในเลือดและ โปรตีน albumin ในแต่ละสัปดาห์	75
8	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับสังกะสีในเลือดกับ โปรตีน transferrin	76
9	แสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับสังกะสีในเลือดและ โปรตีน transferrin ในแต่ละสัปดาห์	76
10	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับสังกะสีในเลือดกับระดับเอนไซม์ alkaline phosphatase	78
11	แสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับสังกะสีในเลือดและระดับเอนไซม์ alkaline phosphatase ในแต่ละสัปดาห์	78

ตัวย่อและสัญลักษณ์

AAS	=	Atomic Absorption Spectrophotometer
ABW	=	Actual Body Weight
BEE	=	Basal Energy Expenditure
BMI	=	Body Mass Index
BSA	=	Body Surface Area
cells / μL	=	cells per microliter
CHI	=	Creatinine Height Index
cm	=	Centimeter
CPN	=	Central Parenteral Nutrition
Cr	=	Chromium
CRP	=	Cryo Remove Plasma
Cu	=	Copper
day ⁻¹	=	per day
EN	=	Enteral Nutrition
FAAS	=	Flame Atomic Absorption Spectroscopy
FFP	=	Fresh Frozen Plasma
g	=	gram
g / dl	=	gram per deciliter
g / kg / d	=	gram per kilogram per day
h ⁻¹	=	per hour
I	=	Iodine
IBW	=	Ideal Body Weight
ICP-MS	=	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
IVLE	=	Intravenous lipid emulsion
kcal / kg / d	=	kilocalorie per kilogram per day
kg	=	kilogram
kg / m ²	=	kilogram per meter ²
LPB	=	Leukocyte Poor Blood

ตัวย่อและสัญลักษณ์ (ต่อ)

MAC	=	Mid-arm circumference
MAMC	=	Mid-arm muscle circumference
Max	=	maximum
mEq / ml	=	milliequivalent per milliliter
mg / 24h	=	milligram per 24 hours
mg / dl	=	milligram per deciliter
mg / L	=	milligram per liter
mg / ml	=	milligram per milliliter
Min	=	minimum
$\mu\text{g} / \text{L}$	=	microgram per liter
$\mu\text{g} / \text{mL}$	=	microgram per milliliter
$\mu\text{mol} / \text{L}$	=	micromole per liter
$\mu\text{mol} / 24 \text{ h}$	=	micromole per 24 hours
ng / mg	=	nanogram per milligram
NPC: N	=	Nonprotein calorie: nitrogen ratio
NSS	=	0.9% sodium chloride
$\frac{1}{2}$ NSS	=	0.45% sodium chloride
PN	=	Parenteral Nutrition
PPN	=	Peripheral Parenteral Nutrition
PRC	=	Packed Red Cell
SGA	=	Subjective Global assessment
TEE	=	Total Energy Expenditure
TPN	=	Total Parenteral Nutrition
TSF	=	Triceps skin fold thickness
wk	=	week
Zn	=	Zinc
ZnSO ₄	=	Zinc sulfate