암환자의 영양관리지침 의료진용

NUTRITION MANAGEMENT GUIDELINES
for CANCER PATIENTS

KSMO
KOREAN SOCIETY OF MEDICAL ONCOLOGY

FRESENIUS KABI
caring for life

암환자의 영양관리지침 의료진용 1st Edition • 2018

KSMO
KOREAN SOCIETY OF MEDICAL ONCOLOGY

암환자의 영양관리지침

NUTRITION MANAGEMENT GUIDELINES
for CANCER PATIENTS

의료진용

1st Edition • 2018

암환자의 영양관리지침 의료진용

NUTRITION MANAGEMENT GUIDELINES
for CANCER PATIENTS

집필진 소개 (※ 가나다 순)

권정혜
한림대학교 강동성심병원
혈액종양내과

김도연
동국대학교 일산병원
혈액종양내과

남은미
이화여자대학교 부속 목동병원
혈액종양내과

라선영
연세대학교 세브란스병원
종양내과

박경화
고려대학교 안암병원
종양혈액내과

원영웅
한양대학교 구리병원
혈액종양내과

정희철
연세대학교 강남세브란스병원
종양내과

발행일 : 2018년 11월 1일

발행처 : 대한종양내과학회
서울시 종로구 새문안로 92 광화문오피시아빌딩 2220호
전화 02-735-2857 팩스 02-735-2856 www.ksmo.or.kr

후원사 : 프레지니우스 카비 코리아(주)
서울시 송파구 중대로 135, IT 벤처타워 동관 17층
전화 02-3484-0900 팩스 02-3484-0909 www.fresenius-kabi.co.kr



암환자의 영양관리지침

NUTRITION MANAGEMENT GUIDELINES
for CANCER PATIENTS

의료진용

1st Edition • 2018

이 책을 발간하며...

암예방과 치료방법은 지속적으로 발전하고 있어 암환자의 예후는 꾸준히 좋아지고 있습니다. 하지만 암의 치료에 집중하다 보니 암환자의 영양상태 평가와 영양요법은 쉽게 간과되고 있습니다. 특히 항암치료 과정 중의 진행성 암환자는 다른 환자들보다 영양불량의 가능성이 높으며, 이러한 영양불량은 암치료 과정 및 결과에 부정적으로 작용합니다. 하지만 이들 진행성 암환자에서의 영양지원에 대한 유용한 국내 진료지침이 없는 상황이라 대한종양내과학회는 암환자의 영양관리 지침 발간을 계획하게 되었습니다.

이 지침서는 암환자를 진료하고 돌보는 의료진이 암환자의 영양문제를 빠르게 발견하고 효과적인 치료방법을 찾아갈 수 있도록 안내하고자 만든 책자입니다. 특히 진행성 암환자들에게는 암의 합병증과 치료의 부작용으로 인해 영양 상태의 악화가 발생하므로 더 세심한 의료진의 관심과 치료가 필요합니다. 이 지침서가 암환자들의 영양 개선에 도움이 되기를 기대합니다. 암환자의 영양관리 지침을 발간하게 되어 큰 기쁨과 긍지를 느끼며, 앞으로도 대한종양내과학회는 지속적인 연구와 부단한 노력으로 암환자의 영양상태 개선에 앞장설 것을 약속드립니다. 이 지침서가 암환자를 진료하는 의료진이 암환자에서의 영양불량 문제를 인식하고 보다 적극적으로 영양요법을 시행할 수 있는 단초로 널리 활용될 수 있기를 희망합니다.

감사합니다.

집필진 일동

추천의 글

암은 우리나라 국민의 사망원인 1위 질병이지만 최근 치료법의 눈부신 발전으로 2000년 이후 암환자 생존율은 지속적으로 향상되어 최근 5년간(2011~2015년) 발생한 암환자의 5년 생존율은 70.7%에 이르렀습니다. 가족이나 가까운 친지 중에서 암진단을 받았던 사람들을 흔히 마주칠 수 있게 되었고, 암은 더 이상 사망선고가 아닌 "만성질환"으로 인지되는 시대로 접어들고 있습니다.

이러한 시기에 암환자의 영양지원에 대해서는 명확한 국내 진료지침이 없는 현실은 환자뿐만이 아닌 환자를 돌봐야 하는 의료진들에게도 실로 어려운 상황이었음이 분명합니다.

이에 대한종양내과학회에서는 이런 문제들을 해결하고자 "암환자 영양관리지침"을 발간하게 되었으며, 이러한 지침서의 완성을 위해 시간과 노력을 아끼지 않으신 집필진에 심심한 감사의 말씀을 드립니다.

부디 이 지침서가 종양내과 의료진 모든 분들에게 잘 활용되어 우리나라의 진행성 암환자의 치료 향상에 큰 도움이 되기를 간절히 바랍니다.

감사합니다.

대한종양내과학회
이사장 **김태유**

추천의 글

"힘이 너무 없는데, 영양제 하나 맞고 싶어요."

진료실에서 흔하게 들을 수 있는 환자의 요구지만, 막상 답을 하려면 난감해질 때가 많습니다. '무슨 영양제가 제일 좋을까? 영양제가 효과가 없거나, 오히려 악영향을 주진 않을까?' 자연스레 떠오르는 이런 질문들에 대해 혼자서 명쾌한 답을 내리기는 쉽지 않기 때문입니다.

이번에 대한종양내과학회가 처음으로 발간하는 '암환자의 영양관리지침'은 이런 환자의 영양 문제로 홀로 고민하시던 우리 의료진들에게 훌륭한 가이드라인을 제시해줄 것입니다.

이 지침서를 통해 의료진의 암환자 돌봄 역량이 보다 강화될 수 있을 것으로 기대합니다.

대한항암요법연구회
완화의료분과위원장 **강정훈**

CONTENTS

01. 암환자의 영양불량 8
가) 서론
나) 용어 설명

02. 암환자의 영양 선별 검사, 영양 평가 및 모니터링 13
가) 영양 선별 검사
나) 선별 검사 시 조사 항목
다) 영양 평가
라) 모니터링

03. 암환자의 영양지원 실제 24
가) 영양 필요량 산출
나) 영양공급경로의 결정
다) 영양지원 과정

04. 경장영양 (Enteral Nutrition) 33
가) 적응증
나) 투여 경로
다) 투여 방법 및 이행
라) 경장영양액의 선택
마) 모니터링
바) 합병증 관리

05. 경정맥영양 (Parenteral Nutrition) 42
가) 적응증
나) 투여 경로
다) 투여 방법 및 이행
라) 경정맥영양액의 선택
마) 모니터링
바) 합병증 관리

06. Pharmacological agent 51
가) 정의
나) 종류

01 암환자의 영양불량

가) 서론

① 암환자는 다른 환자들보다 영양불량 (malnutrition)이 될 가능성이 높다. 영양불량의 유병률은 암환자에서 환자의 나이, 암의 종류 및 단계에 따라 다르게 나타나지만 전세계적으로 대략 20~70%로 보고되고 있다. 위장관, 두경부, 간 및 폐암 환자가 영양불량의 위험이 높으며, 나이가 많거나 진행암일수록 영양불량이 빈번하게 나타난다. [1]

② 암환자의 영양불량 상태는 치료 과정 및 결과에 다음과 같은 부정적인 영향을 미친다. [1-2]

- 체중 및 근육의 감소: 영양불량으로 인해 체중 감소가 있는 환자들은 예후가 좋지 않다. 골격근의 점진적인 감소는 근력의 약화와 활동감소를 동반하며, 만약 호흡보조근이 약해진 상태에서 호흡부전이 발생할 경우 회복하지 못하고 결국 환자의 사망으로 이어질 수 있다.
- 면역력 감소, 감염 및 치료로 인한 독성이 증가한다.
- 사회심리적 스트레스의 증가 및 삶의 질이 저하된다.
- 의료비용 상승: 영양불량으로 인한 입원기간 연장 및 전반적인 의료비 상승을 초래한다.

- 궁극적으로 암환자의 영양불량은 사망 위험 증가와 관련이 있으며, 실제로 암 관련 사망의 20% 이상을 차지하는, 암환자에서 가장 흔한 사망 원인 중 하나이다.

나) 용어 설명

① 암환자에서 나타나는 영양불량과 관련해서 다양한 용어들이 사용되고 있는데, 이를 정리해보면 다음 **〈표 1〉**과 같다.

표 1 암환자의 영양불량

용어	정의
Disease-related malnutrition	암 등의 기저 질환으로 인한 전신적인 염증 반응이 활성화되어 나타나는 상태로, 식욕 부진, 조직붕괴로 인한 체중감소, 체성분변화 및 신체적 기능의 변화가 발생하는 상태
Cachexia	지방의 손실 유무와 무관하게 골격근의 지속적인 손실로 인한 비자발적인 체중 감소를 특징으로 하는 다인성소모증후군
Precachexia	체중과 근육의 광범위한 비자발적 손실이 나타나기 이전 초기에 임상적, 대사적 징후가 관찰되는 시기
Sarcopenia	근육량 (lean body mass)의 감소상태를 의미하는데, 이러한 환자에서는 피로가 흔하게 나타나며 힘이 약해지고 신체의 기능이 제한됨
Sarcopenic obesity	근육량이 적은 비만 환자로, 과도한 지방과 세포외수분의 존재로 인해 근육 손실을 간과하는 경우가 빈번해 주의가 필요함

② 영양불량의 기전: 암환자의 영양불량은 음식 섭취 측면과 대사 측면에서 설명이 가능한데, 아래의 **〈표 2〉**에서 볼 수 있듯이 다양한 요인들이 암환자의 영양불량에 관여한다. 그 중 치료 부작용과 관련된 내용을 **〈표 3〉**에 치료방법 별로 요약하였다. [1-4]

표 2 암환자의 영양불량 기전

음식 섭취 및 흡수 감소 관련	
항암치료	항암치료는 구역/구토, 식욕부진, 미각과 후각 인식 변화, 음식 혐오, 점막염, 구강건조증, 변비, 설사, 조기 포만감 등의 부작용을 일으킬 수 있으며, 복부 경련, 마비성장폐색증, 흡수장애를 유발해 환자의 음식 섭취 및 흡수에 영향을 준다.
방사선치료	방사선이 조사된 부위, 총 용량, 기간 그리고 항암치료 병행 여부에 따라 부작용 양상이 다르게 나타난다. 점막염이나 협착, 구토, 흡수장애는 음식의 섭취와 흡수 감소의 원인이 된다.
수술	수술은 종종 장기간의 금식을 동반하며 이러한 수술 전후의 검사나 치료를 위한 경구 섭취 제한으로 인해 적절한 영양 공급이 이루어지지 않는 경우가 많다. 또한 수술 그 자체는 스트레스 반응을 유발하는데, 이로 인해 단백분해를 포함한 이화작용이 가속화되어 영양불량 발생의 위험이 높아진다.
물리적 원인	진행된 부인과 질환 및 위장관계 암은 물리적으로 위장관 폐쇄를 유발한다. 두경부암의 경우 연하곤란으로 인해 정상적인 식욕을 보이더라도 체중 감소가 나타날 수 있다.
기타	신체활동 감소, 사회 심리적 스트레스, 식욕부진이 나타날 수 있다.
대사 관련	
암세포 유래 전달 물질	암세포에서 분비되는 PIF (Proteolysis Inducing Factor)와 LMF (Lipid Mobilizing Factor)로 인해 근육과 지방이 분해된다.
전신 염증 반응	전신 염증 반응으로 인해 체내에 전염증 싸이토카인 (예: TNF-α, IL-1, IL-6, PGE2)과 동화적 호르몬 (예: glucagon, catecholamines)의 농도가 높아지는데, 이러한 염증 매개 물질들은 골격근과 지방의 분해에 관여한다.

표 3 치료방법 별 암환자의 영양 상태

치료 방법	위치	영양 상태 관련 문제
방사선	두경부	급성 - 연하곤란, 인후통, 점막염, 미각과 후각 변화, 피로, 식욕부진 만성 - 점막: 위축, 건조, 궤양 침샘: 입안건조, 섬유화 미각과 후각 변화
	중추신경계	급성 - 구역, 구토, 식욕부진, 피로 만성 - 두통, 무력감
	가슴	급성 - 연하곤란, 연하 시 통증, 가슴쓰림, 피로, 식욕부진 만성 - 식도: 섬유화, 협착, 괴사 심장: 심장 비대, 심장막염 폐: 마른기침, 섬유화, 간질성폐렴
	복부 및 골반	급성 - 구역, 구토 장의 기능 변화: 설사, 경련, 더부룩함 비뇨기 변화: 빈도 증가, 배뇨 시 작열감 급성 대장염 또는 소장염, 젖당불내성, 피로, 식욕부진 만성 - 설사, 흡수장애, 소화불량, 만성 대장염 또는 소장염 장: 협착, 궤양, 폐쇄, 천공, 누공 비뇨기: 혈뇨, 방광염
수술	구강인두 근치절제	씹고 삼키는 데 어려움
	식도절제	미주신경절제술 이후: 위배출지연, 위산저하증, 지방변과 설사 조기 포만감, 역류
	위절제 - Subtotal / total	저장소 상실 (loss of reservoir), 조기 포만감, 흡수장애, 비타민 B12 결핍, 덤핑증후군
	장 절제 • 공장 • 회장 • 장 대량 절제술	많은 영양소의 흡수 감소 비타민 B12 결핍, 설사나 지방변과 함께 쓸개즙 소실, 고옥살산뇨과 신장결석, 칼슘과 마그네슘 고갈, 지방과 지용성 비타민 흡수장애 생명을 위협하는 흡수장애, 영양실조, 대사성산증, 탈수
	맹관증후군	비타민 B12 흡수장애
	췌장절제	흡수장애, 당뇨

치료 방법	위치	영양 상태 관련 문제
약물치료	부신피질호르몬	체액과 전해질 문제, 질소 및 칼슘 손실, 고혈당
	성호르몬 유사체	체액 저류, 구역, 부신피질호르몬효과
	면역치료: • Tumor necrosis factor (TNF) • Interleukin-2 • Interferons	체액 저류 저혈압, 구역, 구토, 설사 저혈압, 체액 저류, 질소혈증 식욕부진, 구역, 구토, 설사, 질소혈증
	세포독성 항암치료	식욕부진, 구역, 구토, 점막염, 소장염, 장폐색증, 체액/전해질 이상, 장기 기능부전

References

1. Arends J, Baracos V, Bertz H, *et al.* ESPEN expert group recommendations for action against cancer-related malnutrition. Clin Nutr. 2017;36:1187-96.
2. Arends J, Bachmann P, Baracos V, *et al.* ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. Clin Nutr. 2017;36:11-48.
3. Mueller C, McClave S, Kuhn JM, *et al.* The A.S.P.E.N. Adult Nutrition Support Core Curriculum. 2nd ed: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. 2007.
4. Merritt R. A.S.P.E.N. nutrition support practice manual. 2nd ed: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. 2005.

02

암환자의 영양 선별 검사, 영양 평가 및 모니터링

가) 영양 선별 검사

① 목적: 암환자 중에서 영양불량상태인 환자를 찾아내고 영양 불량의 위험이 있으면서 영양지원 효과가 있을 환자를 미리 발견하는 것을 목적으로 한다. [1]

② 영양 평가는 선별 검사를 통하여 영양지원이 결정된 환자 들을 대상으로 영양 상태를 정확히 파악하여 영양 지원의 기본자료로 활용하거나, 선별 검사를 통해 영양 결핍의 위험성을 갖고 있는 환자의 영양 지원 결정 수단으로 활용될 수 있다.

③ 영양 선별 검사에서는 간단한 영양 섭취 관련 과거력이나 신체 계측, 기초 혈액 검사를 이용하여 영양지원 여부를 결정하거나 영양 평가 여부를 결정하는 데 반하여, 영양 평가를 통하여 환자들의 양 섭취 정도는 물론 이고, 과거 병력, 사회 정신 상태, 자세한 액검사와 양 상태를 표할 수 있는 구체인 신체 계측 등이 포함되어야 한다. 영양 평가는 임상 영양 지원 소속의 의사나 의사의 지시를 받은 영양사에 의해서 이루어져야 하며 영양 선별 검사의 방법은 다음과 같다.

- 대상자 및 시기: 체질량 지수 및 체중과 무관하게 모든 암환자를 대상으로 암 진단 시 영양 선별 검사가 이루어져야 하며, 추후에도 환자 상태의 변화에 따라서 주기적으로 평가를 반복해야한다.

- 선별 검사 도구: ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism)에서 권장하고 있는 선별검사 도구는 다음과 같다 **〈표 1〉**.
- 하지만 이들 대부분은 일반 질환 환자들을 대상으로 한 것으로 암환자에게서 확실히 검증된 것은 없다. SGA을 변형한 Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA)의 경우 암환자들에 주안을 두어 개발되었으며 그 효용성이 검증되었지만 다수의 항목으로 이루어져 많은 시간이 소요되며 숙련된 인력을 필요로 하여 검색보다는 영양판정 도구로서의 성격이 강하다.
- 또한 이들 도구들은 외국 환자들을 대상으로 개발되었기 때문에 국내 입원환자에게 적용하는 것이 타당한 지에 대한 연구가 아직까지 미흡하며 진단에 필요한 시간 및 비용적 측면에서 국내 병원에서 직접적으로 사용하는 데는 현실적인 제한이 있다.
- 각각의 선별검사 도구의 평가항목은 다음과 같다 **〈표 1〉**.

표 1 Screening tools recommended by ESPEN

- PG-SGA (Patient-Generated Subjective Global Assessment) – 암환자
- MNA (Mini Nutritional Assessment) – 노인환자
- MST (Malnutrition Screening Tool)
- MUST (Malnutrition Universal Screening Tool) – 성인환자
- NRS 2002 (Nutritional Risk Screening 2002) – 입원환자

	PG-SGA	MNA	MST	MUST	NRS 2002
Stores depletion	x	x	x	x	x
Muscle mass and strength	x [a]	x [b]			
Anorexia or reduced food intake	x	x	x	x	x
Catabolic drivers	x [c]				
Functional and psychological effect	x	x			

[a] Only physical examination
[b] Only calf circumference
[c] Only fever and corticosteroids

예) Nutrition Risk Screening 2002 (NRS 2002)를 통한 영양 선별 검사 및 영양 평가

영양 위험 상태의 환자 식별

선별검사 (screening)

입원 후 24시간 이내에 초기 선별 검사를 실시한다.

초기 선별 검사

	예	아니오
체질량지수 (BMI) <20.5 kg/m²인가?	☐	☐
지난 1주 동안 음식 섭취가 감소하였는가?	☐	☐
지난 3개월 동안 체중이 감소하였는가?	☐	☐
주요 질병이 있는가? (예, 만성 질환)	☐	☐

– '예'를 1개 이상 선택한 경우라면 최종 선별 검사를 실시한다.

'예'가 1개 이상인 경우	최종 선별 검사 실시
모두 '아니오'인 경우	초기 선별 검사를 매주 반복
주요 침습적 절차 전	예방적인 영양 요법 고려

최종 선별 검사

점수	영양 상태 등급
0 낮음	정상 영양 상태
1 경증	3개월 동안 체중이 >5% 감소한 경우 또는 이전 주의 음식 섭취가 정상 요구량의 50-75%인 경우
2 중등증	2개월 동안 체중이 >5% 감소한 경우 또는 BMI 18.5-20.5 + 전신 상태 장애가 있는 경우 또는 이전 주의 음식 섭취가 정상 요구량의 25-60%인 경우
3 중증	1개월 동안 체중이 >5% 감소한 경우 (3개월 동안 >15%) 또는 BMI <18.5 + 전신 상태 장애가 있는 경우 또는 이전 주의 음식 섭취가 정상 요구량의 0-25%인 경우

점수	질병 중증도 (예)
0 낮음	예: 대사 장애가 없고 영양 요구량이 정상임
1 경증	예: 고관절 골절, 만성 질환으로 특히 급성 합병증을 동반하는 경우: 간경변증, COPD, 만성 혈액 투석, 당뇨병, 암
2 중등증	예: 복부의 대수술, 중증 염증성 질환, 뇌졸중, 중증 폐렴, 혈액암, 장폐색
3 중증	예: 중환자실 환자 (APACHE >10), 두부 손상, 골수 이식, 주요 졸중 (apoplexia), 중증 감염(패혈증), 화상 >50%, 중증 급성 췌장염

☐ 점수 + ☐ 점수 = 총점 ☐

연령이 ≥70세이면: + 1 = 연령 보정 총점 ☐

NRS 2002 평가 및 조치

0점 = 위험 없음	스크리닝을 매주 반복한다. 수술 계획이 있는 경우 : 수술 전 영양 요법을 고려한다.
1-2점 = 위험 증가	스크리닝을 매주 반복한다. 수술 계획이 있는 경우 : 수술 전 영양 요법을 고려한다
≥3점 = 고위험	위험 수준 ≥3인 환자는 영양 요법을 요한다.

나) 선별 검사 시 조사 항목[1, 3]

① 현재 상태 및 과거력

② 체중: 현재 체중과 평소 체중 (최근 3개월 또는 6개월 전의 체중)간의 변화와 이상 체중과의 차이를 조사한다.

③ 체질량 지수 (body mass index, BMI) = 체중 (kg)/신장 (m^2)

- 심각한 체중 미달: 18.5 kg/m^2 미만
- 체중 미달: 18.5~19.9 kg/m^2
- 정상 체중: 20~24.9 kg/m^2
- 비만 전 단계: 25~29.9 kg/m^2
- 비만: 30 kg/m^2 이상

④ 병력 및 영양 섭취에 영향을 줄 수 있는 투약력: 각종 병력은 환자의 영양 상태에 영향을 주고 영양 필요량을 증가시킬 수 있다. 투약력이 있는지 파악해야 한다.

⑤ 영양 결핍과 관련하여 환자가 호소하는 증상: 식욕 저하, 섭식 장애, 오심/구토, 설사, 변비, 점막염 여부에 대해 문진이 필요하다.

⑥ 경구 섭취 장애 정도: 음식을 씹거나 삼키는데 문제가 있는지 파악해야 하며, 구토, 복통, 복부 팽만 등 소화기 질환과 관련된 증상이 있는지 파악해야 한다.

⑦ 최근 영양 섭취 정도: 최근의 영양 섭취 감소 정도와 이를 해결하기 위한 영양지원의 과거력이 있는지를 파악하고 최근 섭취한 식사의 종류를 파악하여 비타민, 미네랄 등의 섭취 상태를 확인한다.

⑧ 환자의 영양불량 상태가 더욱 악화될 소지가 있는지 파악한다.

다) 영양 평가

① 목적: 환자의 영양학적 위험성 및 영양 상태를 정확하게 파악함으로써 영양지원의 기초 자료로 활용한다.

② 영양 평가의 방법

- 대상자 및 시기: 비정상적인 영양 선별 검사 결과를 보이는 환자들을 대상으로 영양 선별 검사가 끝난 직후 시행하며 일정한 시간 간격을 두고 (예: 격주, 매월, 6개월마다) 반복한다.
- 영양 평가 도구: Subjective Global Assessment (SGA), Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA), Minimal Nutrition Assessment (MNA) 등이 암환자의 영양 평가 도구로 사용된다.

▸ Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA)

PG-SGA는 암환자의 영양상태를 평가하기 위해 1996년 Ottery에 의해 개발 되었고, 2002년 Bauer 등에 의해 점수화할 수 있는 버전으로 수정되어 총 7문항으로 구성되어있다.

1) 환자의 최근 1개월 혹은 6개월 동안 몸무게의 변화 (변화 정도에 따라 0~4점 분포)
2) 최근 1달 동안 섭취량의 변화 (평소보다 감소 = 1점, 변화 없음 혹은 증가 = 0점) 및 섭취하는 음식의 종류 (평소보다 양이 적은 일반식 = 1점, 죽 = 2점, 미음 혹은 음료, 영양보조제 = 3점, 거의 먹지 않음 = 4점)
3) 지난 2주간 섭취에 영향을 주는 문제 (오심, 변비, 빠른 포만감 등 = 1점, 입안 궤양, 삼킴 문제 등 = 2점, 식욕 없음, 구토, 설사, 통증 등 = 3점)
4) 환자의 활동성과 기능적 상태 (제한없이 정상 활동 가능 = 0점, 힘들지만 스스로 일상생활 가능 = 1점, 일상활동이 힘들지만 반나절 이하는 누워서 지냄 = 2점, 하루의 대부분은 침대 혹은 의자에서 지내거나 침대생활 = 3점)에 대한 4가지 문항은 환자로부터 직접 인터뷰를 통해 조사
5) 영양요구량에 영향을 줄 만한 동반질환 유무 (암, 외상, 창상, 65세 이상 등 = 각 1점)
6) 대사 요구 (고열 정도, 고열기간, 스테로이드 사용기간 등에 따라 1~3점)
7) 신체검진을 통한 체지방 혹은 근육량 감소 (0~3점)에 대한 3가지 문항은 의료진 또는 영양사에 의해 조사
8) PG-SGA 점수는 높을수록 영양 장애가 심함을 나타내고 연속변수로서의 의미를 가질 수도 있으나, 통상 0~1점은 정상적으로 특별한 중재가 불필요함을 의미하고 (정상), 2~3점은 특별한 중재는 필요 없으나 환자 및 보호자 교육을 통해 영양상태를 유지하도록 하는 단계 (경증), 4~8점은 식이섭취와 관련된 증상에 대한 의료진의 중재가 요구되는 단계 (중등증), 그리고 9점 이상은 적극적인 증상관리와 함께 영양보조요법을 요구하는 단계로 (중증) 분류하여 평가

Scored Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA)

현 위 치 :
환 자 번 호 :
주 민 등 록 번 호 :
성 명 :

History

1. 체중 *(표 1 참조)*
나의 현재 체중과 최근의 체중 변화
나는 현재 체중이 _____kg 이다.
나의 키는 _____ cm 이다.

한달 전 나의 체중은 _____ kg 이었다.
6 개월 전 나의 체중은 _____ kg 이었다.

지난 2주간의 나의 체중은:
☐ 감소했다. (1) ☐ 변화없다.(0) ☐ 증가했다.(0)

2. 섭취량: 평소와 비교하여 지난 한달 동안 섭취량은?
☐ 변화없다. (0)
☐ 평소보다 많이 먹는다. (0)
☐ 평소보다 적게 먹는다. (1)
☐ 정상식사 형태로 적게 먹는다. (1)
☐ 약간 죽 형태의 식사를 먹는다. (2)
☐ 유동식 형태의 식사를 먹는다. (3)
☐ 영양 보충액만 마신다. (3)
☐ 어느 것이든지 약간만 먹는다. (4)
☐ 경관유동식 또는 정맥영양을 한다. (0)

3. 현재 나타나는 증상: 지난 2주 동안 식사 후 다음과 같은 증상이 있었는가? (해당하는 것을 모두 표시)
☐ 먹는데 아무 문제없다. (0)
☐ 식욕이 없다. (3)
☐ 오심(1) ☐ 구토(3) ☐ 변비(1) ☐ 설사(3)
☐ 입안의 통증(2) ☐ 입안의 건조증(1)
☐ 맛을 느낄 수 없다. (1) ☐ 냄새가 맡기 싫다. (1)
☐ 삼키는 데 문제가 있다. (2)
☐ 빨리 포만감이 온다. (1)
☐ 통증이 있다(3) 어디에? _____
☐ 기타**(1) _____
**예〉 우울, 경제문제, 치아부실 등

4. 활동성과 기능: 지난 한 달 동안 나의 활동은?
☐ 제한 없이 정상적이다. (0)
☐ 힘들지만, 스스로 할 수는 있다. (1)
☐ 대부분의 활동에 제약을 받지만 누워 지내는 시간은 하루에 반보다는 적다. (2)
☐ 거의 활동을 할 수 없으며, 대부분의 시간을 눕거나 앉아서 보낸다. (3)

1~4번의 점수의 합계 ____ A

※ 감사합니다. 남은 부분은 의료진에 의해서 완성이 됩니다.

5. 질병과 관련된 영양 필요량 (표 2 참조)
진단명(구체적으로) _____
원발성 질환의 단계는? I II III IV 기타 _____
연령 _____
5번의 점수 ____ B

6. 대사적 요구량? (표 3 참조)
☐ no stress ☐ low stress ☐ moderate stress ☐ high stress
6번의 점수 ____ C

7. 신체관찰 *(표 4 참조)*
7번의 점수 ____ D

전반적인 평가 *(표 5 참조)*
☐ 영양 상태 양호함(SGA-A)
☐ 경-중등도 영양불량(SGA-B)
☐ 심한 영양불량(SGA-C)

총점 A+B+C+D = ____
(※ 아래의 권장사항 참조)

담당 영양사 : _____ 날짜 : _____

권장사항
0 ~ 1 점 현재로써는 영양관리나 중재 필요 없으나 치료 기간 중에는 정기적인 재평가 요함.
2 ~ 3 점 환자와 가족의 영양 상담이 필요함.
4 ~ 8 점 의료진과의 협력 하에 영양사의 영양관리 및 중재가 필요함.
≥ 9 점 증상을 개선시키기 위하여 영양사의 집중적인 영양 관리 및 중재가 필요함.

Able & Worsheets for PG-SGA Scoring

표 1 Scoring Weight(wt) Loss

체중 변화에 대한 아급성과 급성의 점수를 합산함. 아급성: 최근 1개월 동안의 체중 변화에 대하여 점수를 책정하고, 1개월 동안의 체중변화에 대한 정보가 부족하다면 6개월 동안의 체중변화를 이용함. 급성: 최근 2주 동안에 체중이 감소하였다면 아급성 점수에 '1'을 더하고, 체중의 변화가 없거나 증가하였다면 더하지 않는다.

최근 1개월간의 체중감소	점수	최근 6개월간의 체중감소
≥ 10%	4	≥ 20%
5~9.9%	3	10~19.9%
3~4.9%	2	6~9.9%
2~2.9%	1	2~5.9%
0~1.9%	0	0~1.9%

Box1의 점수 = Subacute + Acute = ____ A

표 2 Scoring Criteria for disease &/or Condition

해당하는 것이 있으면, 1점씩 더한다.

Category	점수
Cancer	1
AIDS	1
Pulmonary or cardiac cachexia	1
Presence of decubitus, open would, or fistula	1
Presence of trauma	1
Age greater than 65 years	1

Box2의 점수 = ____ B

표 3 Worksheet Scoring Metabolic Stress

대사적 스트레스 점수는 단백질과 에너지 필요량을 증가시키는 요인으로 매기며, 각 요인에 대한 점수는 합산한다.

Stress	None (0)	Low (1)	Moderate (2)	High (3)
Fever	No fever	>37 and <38	≥38 and <39	≥39
Fever duration	No fever	<72 hrs	72 hrs	>72 hrs
Steroids	No steroids	Low dose (<10 mg prednisone equivalents/d)	Moderate dose (≥10 and <30 mg prednisone equivalents/d)	High dose (≥30 mg prednisone equivalents/d)

Box3의 점수 = ____ C

표 4 Worksheet, 신체조사

신체조사 부분은 체구성 중 3가지 부분에 대한 주관적인 평가를 포함한다(지방, 근육, 수분 상태). 본 조사는 주관적인 것으로, 각 조사는 결핍의 정도로 점수화 한다. 카테고리의 정의: 0=no deficit, 1+=mild deficit, 2+=moderate deficit, 3+=severe deficit. 근육 결핍의 정도가 지방의 결핍보다 우선한다. 이를 카테고리의 결핍의 점수는 합산하지는 않고, 임상적으로 결핍의 정도(또는 초과하는 수분의 유무)를 평가하는 것이다.

Fat stores:

Orbital fat pads	0	1+	2+	3+
Triceps skin fold	0	1+	2+	3+
Fat overlying lower ribs	0	1+	2+	3+
Global fat deficit rating	**0**	**1+**	**2+**	**3+**

Muscle status:

관자놀이가 음푹(측두의 손실)	0	1+	2+	3+
쇄골이 두드러짐(흉부와 삼각근의 손실)	0	1+	2+	3+
어깨가 각이 짐(삼각근 손실)	0	1+	2+	3+
엄지와 검지 사이의 근육이 납작해짐	0	1+	2+	3+
어깨뼈가 두드러짐	0	1+	2+	3+
대퇴부의 근육 손실됨	0	1+	2+	3+
종아리의 근육 손실됨	0	1+	2+	3+
Global muscle status rating	0	1+	2+	3+

Fluid status:

Ankle edema	0	1+	2+	3+
Sacral edema	0	1+	2+	3+
ascites	0	1+	2+	3+
Global fluid status rating	**0**	**1+**	**2+**	**3+**

신체조사의 점수는 총 신체 결핍의 주관적 점수의 합산으로 결정된다. 근육 결핍의 존재는 지방손실이나 수분 과다보다 우위에 있다.

points	No deficit	Score = 0 points
	Mild deficit	Score = 1 points
	Moderate deficit	Score = 2 points
	Severe deficit	Score = 3 points

Worksheet4의 점수 = ____ D

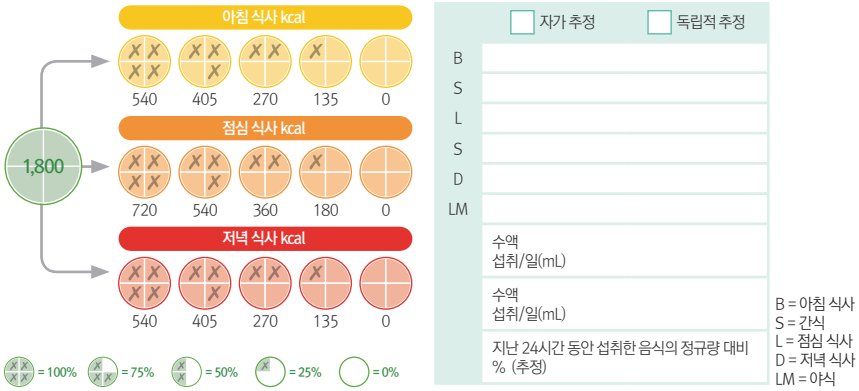
표 5 Worksheet PG-SGA Global Assessment Categories

Category	Stage A Well-nourished	Stage B Moderately malnourished or suspected malnutrition	Stage C Severely malnourished
Weight	체중감소 없음 최근 체수분 체중증가	한달간 5% 이내의 체중감소 또는 6개월 간 10% 이내 체중의 불안정 또는 체중 증가	a. 한 달간 체중감소: >5% (또는 6개월 간: >10%) b. 체중의 불안정 또는 체중 증가
Nutrient Intake	섭취 결핍 없음 또는 최근 확연한 섭취 증가	확연한 섭취 감소	심각한 섭취 부족
Nutrition Impact Symptom	증상 없음 또는 최근 적정 수준 정도로 확연한 섭취 개선	증상의 존재 (PG-SGA: Box3)	증상의 존재 (PG-SGA: Box3)
Functioning	결핍 없음 또는 최근 확연한 개선	중등도의 기능 결핍 또는 최근의 퇴화	심각한 기능 결핍 또는 최근의 확연한 퇴화
Physical Exam	결핍 없음 또는 만성적인 결핍이나 최근 임상적으로 개선	Mild-moderate 수준의 피하지방/근육량/근긴장의 감소	명백한 영양불량의 표식 (심각한 피하 조직의 손실, 부종 등)

③ 영양 평가 시 조사 항목

- 병력: 수술, 항암치료, 방사선치료 등과 같은 현재 환자가 치료 중인 또는 예정된 치료, 암병변의 위치 및 전이 정도 (특히 영양소 대사에 영향을 미치는 경우), 과거 소화기 수술 여부, 그 외 영양 섭취와 관련 있는 다른 급성, 만성 질환 여부를 조사한다.
- 영양력: 환자의 평소 식습관을 평가하고 섭취량이 줄어든 원인을 찾기 위해 필요하다. 식사력과 식습관, 에너지와 단백질 섭취량, 식욕부진, 조기 포만감, 입맛 변화, 씹거나 삼키는 기능, 배변 상태 (설사, 변비, 지방변 등), 식품알러지/부적응증, 영양보충제나 보충식품 사용 여부, 식사 준비나 섭취를 위한 수행능력, 그리고 심리적 요인 등을 평가한다.
- 영양 섭취 추정
  - 음식 및 수액 기록, 식이력, 음식 횟수, 혹은 시각적이거나 언어적 아날로그 척도 등을 파악한다 **〈그림 1〉**. [1]
  - 일반적으로 일주일 이상 식사를 할 수 없거나 1~2주 이상 에너지 예상 섭취량이 요구량의 60% 미만인 경우 불충분한 영양 섭취가 존재한다고 간주한다. [2]
  - 영양지원을 하기 전 영양 섭취에 영향을 줄 수 있는 치료 가능한 요인들에 대해 파악한다. [1]

그림 1 영양 섭취 추정 방법 예시

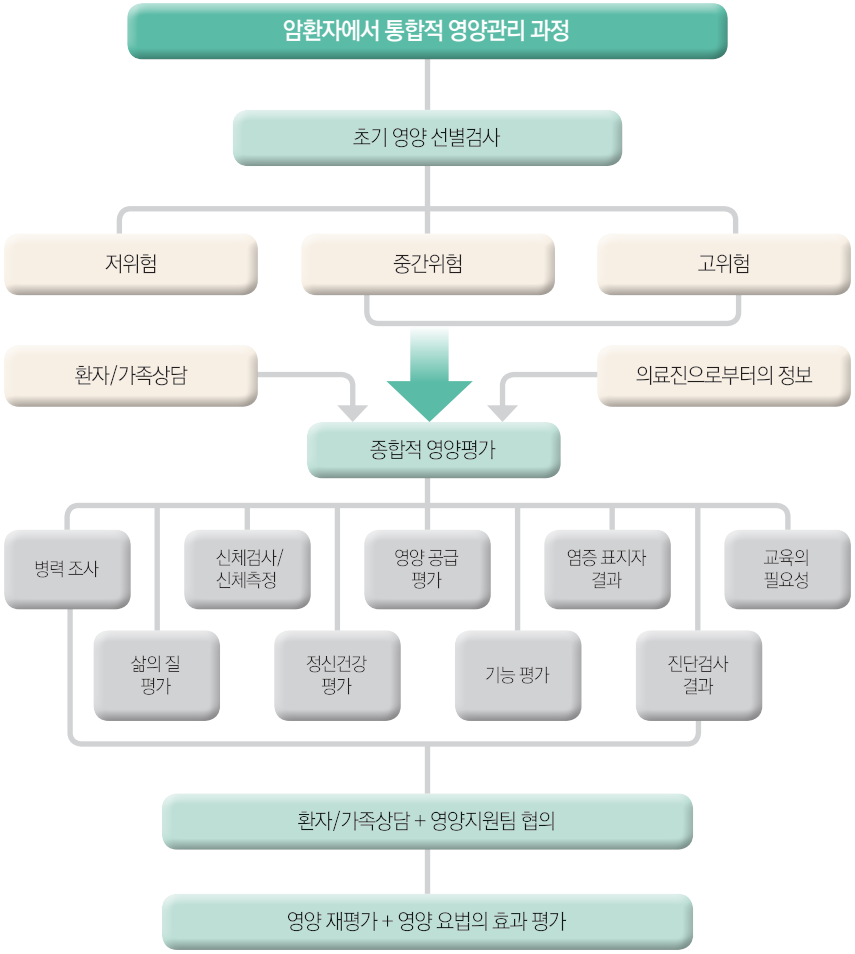


- 검사실 소견
  - 혈청 단백질: Albumin, Transferrin, Prealbumin [3]
  - Serum C-reactive protein (CRP) [1, 3]
  - Modified Glasgow Prognostic Score (mGPS): CRP와 혈청 albumin 수치를 이용하여 전신 염증 반응의 정도를 평가하는 방법으로 암환자의 이환률 및 사망률 예측에 효과적이라고 알려져 있다. [1-3]
- 신체 계측: 체중 변화는 영양불량 정도 추정과 영양요구량을 결정하는데 이용된다. 단. 체액 삼출, 복수, 부종 등과 같이 과도한 체액에 대해 보정해야 한다. [1]
- 신체 구성: Dual X-ray absorptiometry (DEXA), 인체계측법 (anthropometry), computed tomography scans at lumbar level 3 or bio-impedance analysis (BIA) [1]
- 신체적 수행도: WHO/ECOG scale, Karnofsky Performance Scale 0-100 [1]

라) 모니터링 [3]

① **목적:** 환자의 영양 요구량 변화 및 합병증을 초기에 빠르게 감지하고 이를 바탕으로 적절한 중재를 하기 위함이다.

그림 2 암환자에서 통합적 영양관리 과정



② 모니터링 방법

- 빈도
  - 환자의 상태 변화 유무와 무관하게 일정한 시간 간격을 두고 재평가를 해야 하며, 구체적인 모니터링 주기는 환자의 중증도, 영양불량 정도, 대사 스트레스 정도에 따라 달라진다.
  - 일반적으로 안정한 상태의 환자들은 일주일 간격으로, 혹은 임상적으로 필요한 경우 모니터링을 실시한다.
  - 중환자의 경우, 중증 질환 (예: 암)이나 감염이 있는 경우, 경정맥영양/경장영양/경구식이 사이에서 변경이 이루어지는 경우, 영양재개증후군 (refeeding syndrome)의 위험이 있는 경우, 영양지원과 관련된 합병증을 경험한 경우와 같이 불안정한 상태의 환자는 매일 혹은 자주 모니터링하는 것이 추천된다.
- 지표
  - 신체적 평가 및 활력징후, 실제 총 영양 섭취량, 체액 균형, 체중, 검사실 소견, 투여 약물, 위장 기능 변화, 튜브/카테터 상태

References

1. Arends J, Bachmann P, Baracos V, *et al*. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. Clin Nutr. 2017;36:11-48.
2. Arends J, Baracos V, Bertz H, *et al*. ESPEN expert group recommendations for action against cancer-related malnutrition. Clin Nutr. 2017;36:1187-96.
3. National Collaborating Centre for Acute C. National Institute for Health and Clinical Excellence: Guidance. Nutrition Support for Adults: Oral Nutrition Support, Enteral Tube Feeding and Parenteral Nutrition. London: National Collaborating Centre for Acute Care (UK); 2006.

03 암환자의 영양지원의 실제

가) 영양 필요량 산출

- 열량: 25~30 kcal/kg/day
- 단백질: 1~1.5 g/kg/day
- 비타민과 미량원소: 비타민과 미량원소는 일일영양소권장량에 상응하는 양 제공

① 열량 요구량

- 열량 요구량은 암의 종류, 스트레스 정도, 흡수장애 여부, 체중 증가 필요성 등에 따라 달라질 수 있다.[1] 암의 종류가 **안정시에너지소비량 (resting energy expenditure, REE)**에 영향을 미치는지에 대해서 불명확하지만 위암이나 직장결장암의 경우 정상 안정시에너지소비량이 보고된 반면, 췌장암이나 폐암의 경우 안정시에너지소비량 증가가 보고된 바 있다.[2]
- 활동, 체성분조성, 나이, 체중 감소의 정도가 비슷한 비-암환자와 비교하여 암환자의 약 50%는 대사항진이 있다.[3] 하지만 암환자에서 약간의 대사항진은 활동성 에너지 소비 감소에 의해 상쇄되기도 하기때문에 건강한 성인과 유사하게 **필요에너지소비량 (total energy expenditure, TEE)**을 가정하여 영양요법을 시작하는 것이 합리적이다.[2]

- 필요에너지소비량은 안정시에너지소비량과 신체활동을 바탕으로 하거나 체중 등의 간단한 수식을 통해 산출하고 있다.
- 단위 체중당 열량 (kcal/kg)을 통한 계산: 25~30 kcal/kg/day[2]: 이 수식은 비만 환자에서는 과도하게, 저체중 환자에서는 과소하게 계산될 수 있다는 문제점이 있다.
- 안정시에너지소비량을 이용한 계산법은 다음과 같다.

안정시에너지소비량 계산

▶ original Harris-Benedict equation[4]

- 남성: 66.5 + (13.75 × 체중(kg)) + (5.003 × 신장(cm)) - (6.755 × 나이(age))
- 여성: 655.1 + (9.563 × 체중(kg)) + (1.850 × 신장(cm)) - (4.676 × 나이(age))

▶ revised Harris-Benedict equations revised (by Mifflin and St Jeor)[5]

- 남성: (10 × 체중(kg)) + (6.25 × 신장(cm)) - (5 × 나이(age)) + 5
- 여성: (10 × 체중(kg)) + (6.25 × 신장(cm)) - (5 × 나이(age)) - 161

안정시에너지소비량을 이용한 필요에너지소비량의 산정[6]

▶ 1일 필요에너지소비량 = 안정시에너지소비량 × 활동지수 × 부상지수 혹은 스트레스 지수

- 활동지수: 병상에 누워 있는 상태 1.2, 보행 가능 상태 1.3
- 스트레스 지수: 고형암 1.2, 백혈병 1.3~1.4, 수술 (소수술 1.2, 주요 수술 1.3), 골격 외상 1.35, 두부외상 1.6, 감염 (경증 1.1, 중등도 1.5, 중증 1.8), 화상 (총 표면적의 40% 1.2, 100% 1.95)

- 열량계: 간접 열량계 사용 시 가장 정확하게 환자의 안정시에너지소비량을 예측할 수 있다.[2, 7]

② 단백질

- 암환자의 단백질 요구량은 최소한 1 g/kg/day이며, 목표는 1.2~2 g/kg/day이다.[8, 9]
- 신기능이 정상인 환자는 2 g/kg/day 이상의 단백질 공급에도 안전하지만, 신기능 저하가 있는 경우에는 1.2 g/kg/day를 초과하지 말아야 한다.[10, 11]

- 공급되는 단백질의 조성이 암환자의 영양상태에 미치는 영향에 대해서는 연구자료가 부족하여 지침을 제시할 수 없다.[2]
- 단백질은 1 g 당 4 kcal의 열량을 공급한다.

③ 탄수화물과 지방

- 적정량의 포도당 공급은 아미노산 고갈을 방지하고 체내 단백질 근육량을 보존하는데 필수적이다.
- 식욕감소, 복부팽만감, 장운동감소 등의 영양분의 섭취와 흡수에 장애가 있는 암환자에게는 고열량을 공급하여야 한다. 일부 연구는 건강인과 비교하여 암환자에서 지질의 대사가 증가되어 있다고 보고하였다.[12] 또한 경정맥영양요법에서 당(glucose)의 투약은 수분과 염분의 저류를 유발하는 경향이 있다. 지질을 포함한 경정맥영양요법은 이런 문제점을 줄일 수 있는 장점이 있을 수 있다.[13] 따라서 탄수화물을 통한 열량 공급보다 지질공급을 늘림으로써 열량 공급을 증가시키는 것이 권고된다.[2]
- 탄수화물은 1 g 당 4 kcal의 열량을 공급하며, 지방은 1 g 당 9 kcal의 열량을 공급한다.
- 지방유제 (lipid emulsion)는 필수지방산을 공급하는데, 현재 여러가지 성분의 지방유제가 개발되었고 처방가능하다.[2]

④ 전해질 및 미량영양소

- 암환자의 전해질 및 미량영양소 (micronutrient) 요구량은 다른 환자군의 요구량과 유사하며, 이는 항암 및 방사선치료 중인 암환자에게도 동일하게 적용할 수 있다.[2]
- 특정 미량영양소의 결핍이 아닌 경우에는 고용량의 공급은 권장되지 않는다.[1, 2]
- 경정맥영양의 경우 일주일 이상 공급 시 반드시 비타민과 미량원소를 포함한 미량영양소의 공급이 요구된다.[2]

표 1 비타민과 미네랄 권장량 (WHO)[14]

▼ Recommended nutrient intakes[a] – minerals

Group	Calcium[b] (mg/day)	Selenium (μg/day)	Magnesium (mg/day)	Zinc[c] (mg/day)		
				High bioavailability	Moderate bioavailability	Low bioavailability
Infants						
0–6 months	300[d] 400[g]	6	26[d] 36[h]	1.1[d]	2.8	6.6
7–12 months	400	10	54	0.8[d] 2.5[f]	4.1	8.4
Children						
1–3 years	500	17	60	2.4	4.1	8.3
4–6 years	600	22	76	2.9	4.8	9.6
7–9 years	700	21	100	3.3	5.6	11.2
Adolescents						
Females 10–18 years	1300[k]	26	220	4.3	7.2	14.4
Males 10–18 years	1300[k]	32	230	5.1	8.6	17.1
Adults						
Females						
19–50 years (premenopausal)	1000	26	220	3.0	4.9	9.8
51–65 years (menopausal)	1300	26	220	3.0	4.9	9.8
Males 19–65 years	1000	34	260	4.2	7.0	14.0
Elderly						
Females 65+ years	1300	25	190	3.0	4.9	9.8
Males 65+ years	1300	33	224	4.2	7.0	14.0
Pregnant women						
First trimester	m	m	220	3.4	5.5	11.0
Second trimester	m	28	220	4.2	7.0	14.0
Third trimester	1200	30	220	6.0	10.0	20.0
Lactating women						
0–3 months	1000	35	270	5.8	9.5	19.0
3–6 months	1000	35	270	5.3	8.8	17.5
7–12 months	1000	42	270	4.3	7.2	14.4

[a] Recommended nutrient intake (RNI) is the daily intake which meets the nutrient requirements of almost all (97.5%) apparently healthy individuals in an age- and sex- specific population.
[b] See Chapter 4 for details.
[c] See Chapter 12 for details.
[d] Breastfed
[e] Neonatal iron stores are sufficient to meet the iron requirement for the first 6 months in full-term infants. Premature infants and low birth weight infants require additional iron.
[f] Recommendation for the age group 0-4.9 years.
[g] Cow milk-fed.
[h] Formula-fed.

Recommended nutrient intakes[a] – water and fat– soluble vitamins

Group	Water-soluble vitamins						Water-soluble vitamins			Fat-soluble vitamins			
	Vitamin C[b] (mg/day)	Thiamine (mg/day)	Riboflavin (mg/day)	Niacin[c] (mg NE/day)	Vitamin B_6 (mg/day)	Pantothenate (mg/day)	Biotin (ug/day)	Vitamin B12 (ug/day)	Folate[d] (ug DFE/day)	Vitamin A[e,f] (ug RE/day)	Vitamin D (ug/day)	Vitamin E[g] (mg α-TE/day)	Vitamin K[h] (ug/day)
Infants													
0~6 months	25	0.2	0.3	2[I]	0.1	1.7	5	0.4	80	375	5	2.7[J]	5[k]
7~12 months	30	0.3	0.4	4	0.3	1.8	6	0.7	80	400	5	2.7[J]	10
Children													
1~3 years	30	0.5	0.5	6	0.5	2.0	8	0.9	150	400	5	5.0[J]	15
4~6 years	30	0.6	0.6	8	0.6	3.0	12	1.2	200	450	5	5.0[J]	20
7~9 years	35	0.9	0.9	12	1.0	4.0	20	1.8	300	500	5	7.0[J]	25
Adolescents													
Females 10~18 years	40	1.1	1.0	16	1.2	5.0	25	2.4	400	600	5	7.5	35~55
Males 10~18 years	40	1.2	1.3	16	1.3	5.0	25	2.4	400	600	5	10.0	35~55
Adults													
Females													
19~50 years (premenopausal)	45	1.1	1.1	14	1.3		30	2.4	400	500	5	7.5	55
50~65 years (menopausal)	45	1.1	1.1	14	1.5		30	2.4	400	500	10	7.5	55
Males 19~65 years	45	1.2	1.3	16	1.3 (19~50 years) 1.7 (50+ years)	5.0	30	2.4	400	600	5 (19~50 yrs) 10 (51~65 yrs)	10.0	65
Elderly													
Females 65+ years	45	1.1	1.1	14	1.5	5.0		2.4	400	600	15	7.5	55
Males 65+ years	45	1.2	1.3	16	1.7	5.0	[I]	2.4	400	600	15	10.0	65
Pregnant women	55	1.4	1.4	18	1.9	6.0	30	2.6	600	800	5	[J]	55
Lactating Women	70	1.5	1.6	17	2.0	7.0	35	2.8	500	850	5	[J]	55

[a] Recommended nutrient intake (RNI) is the daily intake which meets the nutrient requirements of almost all (97.5%) apparently healthy individuals in an age- and sex-specific population.
[b] See Chapter 7 for details.
[c] NE = Niacin equivalents.
[d] DFE = Dietary folate equivalents; ug of DFE provided = [ug of food folate + (1.7 X ug of synthetic folic acid)].
[e] Vitamin A values are "recommended safe intakes" instead of RNIs. See Chapter 2 for further details.
[f] Recommended safe intakes as ug retinol equivalent (RE)/day; conversion factors are all follows:
1 ug retinol = 1 RE
1 ug b-carotene = 0.167 ug RE
1 ug other provitamin A carotenoids = 0.084 ug RE
[g] Data were not strong enough to formulate recommendations. The figures in the table therefore represent the best estimate of requirements.
[h] See Chapter 6 for details.
[I] Preformed niacin.
[J] See Chapter 5 for details.
[k] This intake cannot be met by infants who are exclusively breastfed. To prevent bleeding due to vitamin K deficiency, all breast-fed infants should receive vitamin K supplementation at birth according to nationally approved guidelines.
[l] Not specified.

나) 영양공급경로의 결정[2]

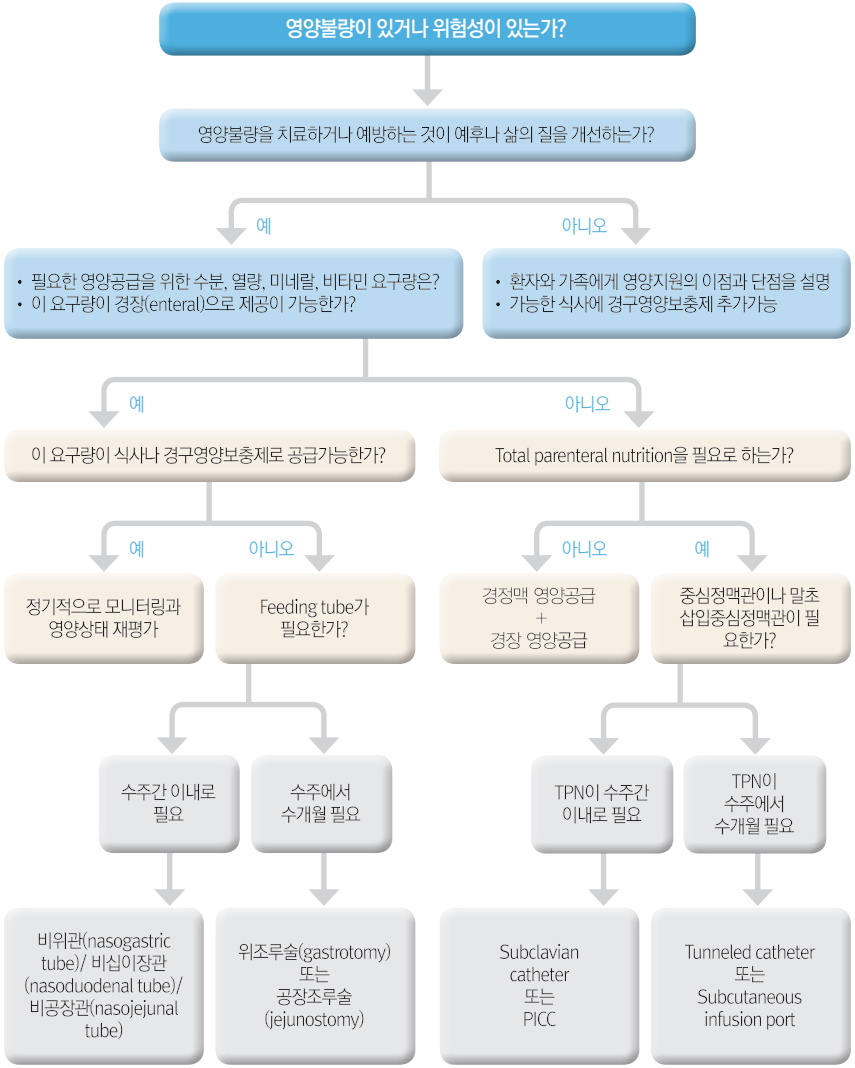
① 경구영양공급 → 경장영양공급 → 경정맥영양공급 순으로 시도한다.

② 경구 식이가 불가능하거나 불충분할 경우 경장영양 혹은 경정맥영양의 형태로 인위적인 영양공급 (artificial feeding)을 고려한다.

③ 장의 기능이 유지된다면, 경장영양공급도 경정맥영양공급만큼 효과적이다. 경장영양공급의 장점은 장병막 (gut barrier)이 유지되어 감염의 위험이 줄어들고 의료비용이 감소한다.

④ 장의 흡수장애, 장폐색, 단장증후군, 복막암종 등으로 경구나 경장영양공급이 불충분하거나 불가능한 경우에는 경정맥영양공급을 통해서 영양상태를 유지할 수 있다.

다) 영양지원 과정



References

1. Mueller C, McClave S, Kuhn JM. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. The A.S.P.E.N. Adult Nutrition Support Core Curriculum. 2nd ed: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition; 2007.
2. Arends J, Bachmann P, Baracos V, *et al.* ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. Clin Nutr. 2017;36:11-48.
3. Bosaeus I, Daneryd P, Svanberg E, *et al.* Dietary intake and resting energy expenditure in relation to weight loss in unselected cancer patients. Int J Cancer. 2001;93(3):380-3.
4. Harris JA, Benedict FG. A Biometric Study of Human Basal Metabolism.Proc Natl Acad Sci USA. 1918;4(12):370-3.
5. Mifflin MD, St Jeor ST, Hill LA, *et al.* A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. Am J Clin Nutr. 1990;51(2):241-7.
6. Barak N, Wall-Alonso E, Sitrin MD. Evaluation of stress factors and body weight adjustments currently used to estimate energy expenditure in hospitalized patients. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2002;26(4):231-8.
7. Arends J, Baracos V, Bertz H, *et al.* ESPEN expert group recommendations for action against cancer-related malnutrition. Clin Nutr. 2017;36:1187-96.
8. Nitenberg G, Raynard B. Nutritional support of the cancer patient: issues and dilemmas.Crit Rev Oncol Hematol. 2000;34(3):137-68.
9. Barrera R. Nutritional support in cancer patients. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2002;26(5 Suppl):S63-71.
10. Martin WF, Armstrong LE, Rodriguez NR. Dietary protein intake and renal function. Nutr Metab (Lond). 2005;2:25.
11. Cano N, Fiaccadori E, Tesinsky P, *et al.* ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Adult renal failure. Clin Nutr. 2006;25(2):295-310.
12. Körber J, Pricelius S, Heidrich M, *et al.* Increased lipid utilization in weight losing and weight stable cancer patients with normal body weight. Eur J Clin Nutr. 1999;53(9):740-5.
13. Bozzetti F, Ammatuna M, Migliavacca S, *et al.* Comparison of glucose vs. Glucose fat solutions in cancer patients: A controlled crossover study. Clin Nutr. 1990;9(6):325-30.
14. World Health Organization. Vitamin and mineral requirements in human nutrition. Second edition. 2004.

04 경장영양 (Enteral Nutrition)

가) 적응증

① 위장관이 정상적으로 기능하나 경구 섭취가 불가능하거나 불충분한 경우

② 금기: 급성 위장관 출혈, 장폐쇄, 장관 허혈/천공, 복부구획증후군 (abdominal compartment syndrome), 지속적인 설사, 소장루로 영양분이 모두 배출되는 경우

나) 투여 경로

① 경비적 경로 [3]

- 4주 미만의 비교적 짧은 기간의 경장영양 공급을 예상되는 경우 실시한다.
- 비위관: 위 정체가 없고 150~200 mL를 초과하는 역류가 없을 경우 투여 가능하다.
- 비십이지장관/비공장관: 심한 위액 역류나 위배출지연, 췌장염 등이 있는 경우 유문을 넘겨 거치하는 것이 필요하다.

② 내시경 경유 경로 [2]

- 3~4주 이상의 경장영양공급이 예상되는 경우 실시한다.
- 두경부암의 수술, 연하곤란, 상부위장관의 종양 시 적용한다.
- 경피적 내시경 위조루술: 일반적인 경로이다.

- 경피적 내시경 공장조루술: 위와 십이지장 사이에 협착이 있거나 폐흡인의 위험성이 있는 경우 고려한다.

③ 투시검사 유도 경로 [2]

- 식도협착 등의 이유로 내시경을 이용한 경장영양공급이 어려운 경우 시행한다.
- 외과수술적 경로로 개복 수술 중에 세침천자를 사용하여 시행한다.

다) 투여 방법 및 이행

① 투여방법 [4]

- 간헐적/통상적 투여 (Bolus)
  - 200 mL로 시작 (10~15분간)하여 매 8~12시간마다 60~120 mL씩 증량한다.
  - 간편하고 별도의 기구가 필요 없어 경제적이다.
  - 흡입 방지를 위해 30~45도로 상체를 세우고 투여하며 구역, 구토, 설사가 발생하기 쉽다.
  - 중환자, 당뇨병, 흡인 위험이 증가된 경우, 또는 공장에 튜브를 설치한 경우 적합하지 않다.
- 간헐적/저속 투여 (Intermittent)
  - 4~6시간마다 200~300 mL를 30~60분에 걸쳐 공급한다.
  - 자연스러운 식사 시간과 유사하고 완전한 위 배출이 가능하여 세균 집락 형성이 적다.
- 주기적 투여 (Cyclic)
  - 1일 8~20시간 정도 주로 밤에 공급하는 방법이며 낮동안 경구섭취 시도 가능하다.
  - 환자가 안정된 경우 혹은 회복기 환자가 대상이다.
  - 환자가 낮에 활동이 필요하거나 경구섭취와 병행할 때 적합하다.
- 지속적 투여 (Continuous)
  - 10~20 mL/h로 시작하여 4~8시간마다 10~20 mL/h 증량한다.
  - 흡인 위험과 위내 잔여물이 가장 적으며 설사 등의 부작용이 적다.

  - 중환자 대상이나 경장영양을 시작하는 초기에 고려한다.
  - 장기간 일정한 속도를 유지하기 위해 경장영양액 주입 펌프를 이용할 수 있다.

② 이행 [2]

- 환자의 경구섭취 능력에 따라 경장영양을 하는 동시에 정상적인 식사와 음료는 계속되어야 한다.
- 경장영양에서 경구 섭취로의 이행
  - 경구 섭취가 필요열량의 50% 정도로 2~3일간 유지되면 경장영양의 속도를 늦춘다.
  - 경구 섭취가 필요열량의 75% 이상 가능하게 되면 경장영양은 중단한다.
  - 경구 섭취시 연하 장애가 없는 경우 액체식부터 천천히 고형식으로 진행하고, 연하 장애가 있는 경우는 비디오투시연하검사 (video fluoroscopic swallowing study, VFSS) 의뢰를 통하여 연하곤란 단계에 따라 식이 조절을 진행한다.
- 경정맥영양에서 경장영양으로 이행
  - 경장영양으로 필요열량의 33~50%를 공급 가능하면 경정맥영양을 줄여 나간다.
  - 경장영양으로 필요열량의 75%을 공급할 수 있으면 경정맥영양을 중단하고 경장영양을 증가시켜 목표 열량까지 공급한다.

라) 경장영양액의 선택 [1]

- 영양 공급 위치 (위/소장), 환자의 소화능력과 흡수력, 열량과 단백질 요구량, 총 투여량, 전해질 제한 여부를 평가한 후 경장영양액 선택
- 암환자에게 적용하는 경장영양액의 조성선택 기준은 다른 환자군에서 사용하는 선택 기준과 동일

① 환자의 순응도에 영향을 미치는 경장영양액의 특성

- 삼투압: 삼투압이 높은 영양액이 설사를 조장할 것이란 추측이 있지만 삼투압과 순응도는 큰 관계가 없고 환자 상태나 장내세균, 병용 약품 등과 더 관계가 있다.

- 신용질 부하 (renal solute load): 단백질과 전해질 (Na/K/Cl) 함량에 의해 결정되며 신용질 부하가 클수록 신장을 통한 배설에 필요한 물의 양이 증가하므로 탈수에 주의한다.
- 섬유소: 변의 양과 횟수에 영향을 주며 경장영양액의 점도를 증가시켜 내경이 작은 영양공급관을 막히게 하기 쉽다.
- 열량 밀도: 농축된 제제일수록 위배출 시간이 지연되고 삼투압과 신용질 부하가 증가한다.

② 경장영양액의 선택

- 제품에 따라 단백질, 탄수화물, 지방 등의 조성이 다르기 때문에 환자에 따라 적절한 제품을 선택한다.
- 국내 시판 중인 경장영양 제제
  - 표준 경장영양 제제: 대부분의 환자에서 일차적으로 적용

▼ 전문의약품 [5]

제품명	엔커버	하모닐란
열량밀도 (kcal/mL)	1	1

▼ 식품

제품명	그린비아 RTH / 그린비아 이뮨포르테 RTH	뉴케어 300TF RTH / 뉴케어 인텐시브 300 (RTH)	메디웰 RTH / 뉴트리웰 RTH 400 / 뉴트리웰 고단백	메디푸드 EN RTH	프레주빈 2 kcal / 프레주빈 쥬시 *
열량밀도 (kcal/mL)	1 / 1	1 / 1	1 / 1.2 / 1	1	2 / 1.5

  - 특수환자 경장영양 제제

▼ 수분 제한이 필요한 환자

제품명	그린비아 알디 / 알디플러스	그린비아 1.5	메디웰 프로틴 1.5	메디푸드 1.5	프레주빈 레날 *
열량밀도 (kcal/mL)	2	1.5	1.5	1.5	2

* 2019년 출시 예정

▼ 소화에 어려움이 있는 환자

제품명	그린비아 장솔루션 RTH	뉴케어화이바 RTH	메디웰 RTH Fiberless	메디푸드 RTH LD
열량밀도 (kcal/mL)	1	1	1	1

▼ 당뇨환자

제품명	그린비아 당뇨솔루션 RTH	뉴케어당뇨식 RTH	메디웰 RTH DM	메디푸드 RTH 이엔 당뇨식 / 당뇨식 글루트롤
열량밀도 (kcal/mL)	1	1	1	1

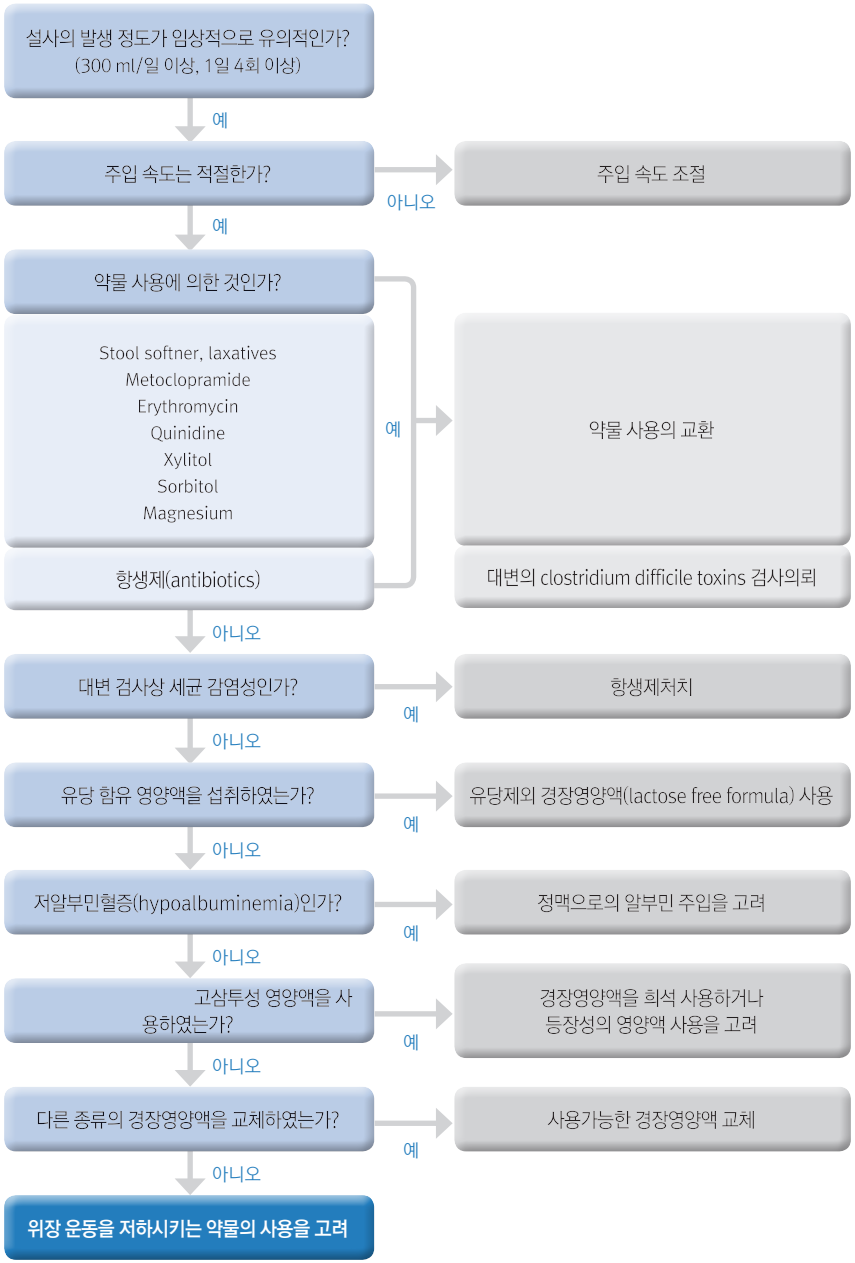
마) 모니터링

장루 배설양, 대변 빈도 및 경도, 대변내 혈액, 복부 팽만/경직, 복부 둘레 증가, 장음, 구역, 구토, 잔류량과 잔류액의 양상 등의 소화관 적응도를 확인한다.

바) 합병증 관리

① 소화관 합병증

- 설사
  - 통상적 정의: 1일 4회 이상의 묽은 변 또는 300 mL 이상의 묽은 변이 2일 이상 지속된 상태를 의미한다.
  - 원인: 항생제 (Clostridium difficile toxin), 삼투압성 약제, 주입 속도, 영양액의 삼투압, 위장관점막의 손상이나 위축, 저알부민혈증 등과 관련이 있다.
  - 경장영양 공급 중 설사의 원인 감별 및 처치 방법은 다음과 같다.[4]



- 구역과 구토
  - 구역, 구토와 같은 기존에 존재하던 치료 관련 부작용이 경장영양으로 인해 악화될 수 있다.
  - 원인: 약제, 초기 과용량과 빠른 주입 속도, 지방함량 과다, 불내증, 고삼투압, 감염, 복부 수술, 위배출지연, 대변막힘, 변비 등이 있다.
  - 대책
    - 초기 공급 속도를 느리게 하고 지속적 공급을 시도한다.
    - 증상이 없었던 마지막 속도로 내리고 증상이 소실되면 다시 속도를 높인다.
    - 효과가 없다면 유문부 아래 또는 공장으로 공급한다.
    - 영양공급액의 냄새로 인한 경우 polymeric formula와 항구역제가 도움이 된다.
    - 위잔여량이 적은 경우는 항구역제가 도움이 된다.
- 위배출지연
  - 원인: 당뇨병성 위마비, 뇌손상, 패혈증, 복합외상, 저혈압, 스트레스, 마취 및 수술, 위종양, 자가면역질환, 외과적 미주신경절단술, 마약성 진통제, 항콜린약제, 빠른 공급 속도, 차갑거나 지방 성분이 많은 영양공급액 등이 있다.
  - 대책
    - 가능하면 마약성 진통제를 줄이거나 중지한다.
    - 저지방, 등장성 영양액으로 변경하여 투여한다.
    - 간헐적/통상적 투여 (bolus) 직전과 지속적 투여 (continuous) 시에는 4시간마다 위잔여량을 확인한다. 위잔여량이 많으면 급식을 중단했다가 다시 시도하거나 주입 속도를 20~25 mL/h로 천천히 투여 혹은, 간헐적/통상적 투여 (bolus) 시 회당 50~100 mL의 소량으로 투여한다.
    - 위잔여량이 250 mL 이상일 경우 위장운동촉진제 사용을 고려할 수 있다.
- 변비
  - 저잔사 영양액은 대부분 흡수되고 변의 양이 적기 때문에 변의 횟수로 변비를 정의하기 어렵다. 대장에 변이 많이 차 있는 상태를 임상적으로 변비로 정의한다.
  - 원인: 탈수 및 수분 섭취 부족, 식이에 섬유소가 너무 적거나 혹은 과다, 장운동 저하, 대변막힘, 활동량 부족 등이 있다.

- 대책
  - 장기간의 경장영양에는 섬유소를 포함하는 것이 추천되며, 섬유소가 추가된 경우 대장에서 단단하게 굳지 않도록 최소 1mL/kcal의 수액을 공급해야 한다.
  - 수액 제한으로 충분한 수분을 공급할 수 없으면 변 연화제 (docusate sodium, docusate calcium 등), 설사제, 관장 등이 도움이 된다.
  - 대변막힘은 직장수지검사로 진단할 수 있고 관장, 하제 (sorbitol, lactulose), 내시경으로 치료한다.

② 흡인 합병증

- 호흡곤란, 빈호흡, 발열, 청색증, 불안, 초조 등이 있으나 증상이 없는 경우도 많다.
- 예방
  - 경장영양 전에 X-ray로 관의 위치 확인하고 위험인자가 있을 때 관의 위치를 유문 이하로 거치한다.
  - 급식 전후 상체를 30도 이상, 가능하면 45도 이상으로 30분 정도 올린다.
- 대책
  - 내과적 응급 상황으로 발견하자 마자 상체를 세우고 기관지 흡입과 산소 공급을 시행한다.

③ 대사적 합병증

- 관영양 공급 증후군 (tube feeding syndrome)
  - 증상: 고질소혈증, 고나트륨혈증, 탈수
  - 원인: 높은 용질 부하 (high solute load) + 음의 체액 평형 (negative fluid balance), 농축 경장영양액의 부적절한 사용 등이 있다.
  - 예방/치료: 최소 1mL/kcal + 손실량의 적절한 수분공급을 하고 1.5g/kg IBW (ideal body weight) 이상의 단백질 공급 시 주의한다.
- 영양재개증후군 (refeeding syndrome): 초기 영양공급이 20 kcal/kg이 넘지 않도록 한다. 칼륨, 인산염, 마그네슘을 자주 모니터링한다.
- 고혈당: 경정맥영양에 비해 드물게 발생한다. 위장 기능이 저하된 급성 환자에서는 표준영양액을 천천히 도입하며 혈당을 관리하는 방법이 추천된다.

References

1. Mueller C, McClave S, Kuhn JM, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. The A.S.P.E.N. Adult Nutrition Support Core Curriculum. 2nd ed: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition; 2007.
2. Fresenius Kabi. Nutrition Therapy in Oncology.
3. Fresenius Kabi. 병원에서의 비경구 및 장관 영양 요법.
4. Kong SH, Park JS, Park JW, *et al.* Guideline and Clinical Trial Committee of the Korean Society of Surgical Metabolism and Nutrition. Surg Metab Nutr. 2014;5(1):10-20.
5. 약학정보원 (http://www.health.kr)

05 경정맥영양 (Parenteral Nutrition)

가) 적응증

- 경장영양이 불가능하거나 불충분할 때
- 일반적으로 6~7일 이내에 경구 섭취가 힘들 것으로 판단되는 환자

① 경정맥영양이 추천되는 환자 예시 [3]

- 방사선 소장염, 만성 장폐색, 단장증후군, 복막 암종증, 암죽가슴증 (chylothorax)으로 인한 중증 장부전
- 중증 점막염
- 조혈모세포이식 환자 중 중증 점막염, 장폐색 또는 난치성 구토
- 혈소판 감소 및 면역력 약화 환자들에서 장관 튜브 배치와 관련된 출혈과 감염의 위험이 높을 때
- 완치를 기대하는 치료를 시행하는 환자에서 경구 영양이 부족할 때 보충하기 위하여
- 완치의 기대가 어려운 환자의 경우 경장영양의 부족으로 인해 사망의 위험이 높아지는 경우

② 경정맥 영양이 추천되지 않는 경우 [1, 2]

- 치료에 실패하여 질병이 빠르게 진행되고 있는 상태
- 혈역동학적으로 불안정한 환자
- 경정맥영양 사용 기간이 7일 이내인 경우

나) 투여 경로 [2,3]

- 말초정맥: 중심정맥 사용 불가능할 때, 단기간의 경정맥영양 시
- 중심정맥: 장기간의 경정맥영양 예상될 때. 충분한 영양 공급 가능

① 환자의 기저 질환을 포함한 임상적 상태, 말초정맥의 상태, 주입 용액의 조성, 투여할 열량 공급량, 계획 중인 경정맥영양 투여 기간 등에 따라서 투여 경로를 선택한다.

② 말초정맥을 통한 영양 공급 (peripheral parenteral nutrition, PPN)

- 적응증: 중심정맥을 사용하는 것이 불가능할 때, 7~14일 이내 단기간의 경정맥영양이 예상될 때 사용한다.
- 일반적으로 말초경정맥영양 제제를 투여 시 최대 삼투압이 850~900 mOsm/L로 충분한 열량 및 전해질 공급이 어렵다. 장기간 경정맥영양이 예상될 때에는 추천되지 않는다.
- 말초 정맥염의 발생 가능성이 높아 카테터 삽입 부위에 대한 지속적인 관찰이 필요하다.

③ 중심정맥을 통한 영양 공급 (central parenteral nutrition, CPN)

- 적응증: 경정맥영양의 투여 기간이 장기간 (7~10일 이상)으로 예상될 때 사용한다.
- 장점: 고농축의 경정맥영양 제제 투여가 가능하므로 적은 수액으로 충분한 영양 지원이 가능하다.
- 단점: 투여 경로 확보 중 합병증의 가능성이 있고 (혈흉, 기흉, 혈종), 경제적 추가 비용, 의료진의 업무 증가가 발생할 수 있다.

- 3주 이상의 장기간의 경정맥영양에 대해서 tunneled 또는 implanted long-term catheter가 권장된다.

다) 투여 방법 및 이행[2]

- 경정맥영양 시작하기 전 수분 및 전해질의 불균형이 있으면 교정한 뒤 영양지원
- 경구 섭취 또는 경장영양은 환자가 정상적인 위장 기능을 보이면 시작
- 경구 섭취가 총 영양 필요량의 대략 75%를 만족시킬 수 있을 때까지 경정맥영양 유지

① 투여 준비 및 투여 과정에서 주의사항

- 개인별 맞춤 경정맥영양 공급이 수분 상태, 전해질 균형에 도움이 될 수도 있으나, 경정맥영양의 궁극적 목적인 영양 공급을 가장 효율적으로 하기 위해서는 수분 및 전해질 상태를 최적화 해놓고 시작하는 것이 권고된다.
- 경정맥영양 주입 세트는 아래와 같은 원칙 하에 교체한다.
  - 무균 기술로 교체한다.
  - 모든 주입관 세트는 사용되기 전 70% 알코올로 소독하는 것이 권장된다.
- 각 경정맥영양 제제들은 투여 전 반드시 시각적으로 문제가 없는지 확인해야 한다. 색깔의 변화 또는 침전물이 보이는 경우 해당 경정맥영양 제제를 사용해서는 안된다.
- 항암화학요법을 시행하는 환자는 항암제와 정맥영양제는 각각 다른 혈관도관을 통해서 투약되도록 한다.

② 이행과 중지

- 경정맥영양에서 경구로 이행하는 경우에 경구섭취가 총 영양 필요량의 75%에 증가할 때까지 정맥영양을 유지한다. 이행 시기의 경정맥영양과 경구 섭취량의 총합은 전체 영양 필요량에 부합하도록 하는 것이 좋다.
- 이행 단계에서 가장 빈번하게 발생하는 합병증은 저혈당이다.
  - 경정맥영양을 멈추는 단계에서 1~2시간마다 투여량을 절반으로 줄이는 방법을 사용하는 것이 저혈당 예방에 도움이 된다.

  - 만일 즉각적으로 멈추어야 하는 상황이라면, 10% dextrose water를 3~4시간에 걸쳐 공급하는 것이 권장된다. 그러나 이런 방식은 말초경정맥영양에서 반드시 필요하지는 않다.

라) 경정맥영양액의 선택[1]

- 경정맥영양액의 조성은 환자의 임상 상태, 키, 몸무게, 나이, 기저 및 동반 질환, 영양지원의 예상 기간 등에 따라 결정

① 표준 경정맥 영양 제품

- 제품에 따라 단백질, 탄수화물, 지방의 조성이 조금씩 다르기 때문에 환자의 영양요구량에 따른 적절한 제품 선택이 중요하다.
- 국내 시판중인 경정맥 영양 제품 리스트[5]
  - 2 chamber bag (포도당 + 아미노산)

    뉴트리플렉스 (Nutriflex), 엠지콤비 (MG Combi), 카비트윈 (KabiTwin), 콤비플렉스 (Combiflex), 클리니믹스 (Clinimix), 피엔믹스 (PN-Mix)
  - 지방유제와 3 chamber bag (포도당 + 아미노산 + 지방)

성분	지방유제	3 chamber bag (포도당+아미노산+지방)
Soybean oil **M**CT **O**live oil **F**ish oil (ω-3 지방산)	리피뎀 (Lipidem) 스모프리피드 (SMOFlipid) 오메가벤 (Omegaven)	스모프카비벤 (SmofKabiven), 오마프원 (Omap one) 위너프 (Winuf) 폼스티엔에이 (FOMS TNA)
Soybean oil **O**live oil	클리노레익 (ClinOleic)	올리멜 (Olimel)
Soybean oil **M**CT	리포푼딘엠씨티 (Lipopundin MCT)	뉴트리플렉스리피드 (Nutriflex lipid) 콤비플렉스엠시티 (Combiflex MCT)
Soybean oil	리피드엘시티 (Lipid LCT) 리피션 (Lipision) 인트라리피드 (Intralipid)	엠지티엔에이 (MG TNA) 카비벤 (Kabiven) 콤비플렉스리피드 (Combiflex lipid)

- 미량영양소 제품 (비타민, 미량원소)
  다양한 제품이 있으며 시판중인 경정맥 영양제품에는 포함되어 있지 않으므로 추가하여 사용한다.

② 조제 경정맥 영양 제품

- 일부 환자들은 시판품으로 각자의 영양 요구량에 부합하는 영양 공급이 어렵다.
- 만성 신부전, 핍뇨, 간부전, 심부전 등과 같이 수액을 제한해야 되거나 특정 영양소 (예: 전해질) 조절이 필요할 때 개개인의 상태를 반영한 맞춤형 조제 영양요법을 제공한다.

마) 모니터링

① 수분 및 전해질 상태, 산-염기 평형상태, 혈중 포도당 수치를 지속적으로 모니터링한다.
② 여러 혈청 생화학 검사는 경정맥영양을 시작하는 시기와 경정맥영양을 줄이거나 중단을 시도하는 단계에서 보다 자주 시행한다.
③ 카테터 관련 감염을 모니터링한다.

바) 합병증 관리

① 카테터 관련 합병증

- 카테터 관련 감염
  - ▶ 예방
  - 말초정맥 카테터의 교환주기: 성인 72~96시간마다 주입세트를 교체한다.
  - 감염방지를 위해 중심정맥 카테터를 교환할 필요는 없다.
  - 발열보다는 카테터 연관 합병증이 의심될 때 카테터를 교체한다.
  - 중심정맥카테터의 감염방지를 위한 antibiotics locking이나 국소항생제연고는 권장되지 않는다.

- Multi-lumen 카테터 사용 시 반드시 한 포트는 경정맥영양 주입만을 위해 사용한다.

- 기계적 합병증
  - 카테터 이탈: 중심정맥관의 말단부 위치가 적절한지 (상대정맥)를 수시로 확인한다.
  - 혈전 폐색
    - 초음파 유도 요법 등의 적절한 카테터삽입술로 예방할 수 있다.
    - 발생한 경우 카테터의 용적 내에 혈전 용해제를 주입하여 치료해 볼 수 있다.
  - 비혈전 폐색: calcium phosphate 등에 의한 침전은 0.1N hydrochloric acid 세척액을 통해 재관류를 시도하고, 지방 유제의 의한 폐색은 70% ethanol-in-water 용액으로 세척하여 관리한다.
  - 기계적 폐색: 카테터 위치 이상, 주입 클램프 이상, 엉킨 카테터, 봉합부분 협착 등의 원인을 우선 확인하고 만일 반복적인 폐색으로 혈전 등의 합병증이 발생한다면 카테터를 제거한다.

② 대사성 합병증

- 영양재개증후군 (refeeding syndrome): 심한 영양실조 상태에서 시작하는 경우 전해질이상, 체액 저류 등과 함께 심혈관계 이상이 발생하는 것으로 BMI < 14 또는 15일 이상 굶은 경우 발생가능하다.
  - ▶ 예방
  - 천천히 단계적 영양공급, 예방적으로 칼륨, 인산염, 마그네슘 등을 모니터링하면서 보충, 초기에는 수분의 양과 나트륨의 양도 제한하여 보충한다.
  - 경정맥영양 시작 전에 충분히 칼륨, 인산염, 마그네슘 등을 모니터링 하면서 보충, 초기 포도당 주입량을 150 g/day로 제한, 초기에 충분한 칼륨, 인산염, 마그네슘, 비타민을 포함, 경정맥영양이 진행함에 따라 증가된 포도당 양에 비례하여 미네랄 양을 늘린다.
  - 초기 3일은 신경합병증을 예방하기 위하여 thiamine 100~300 mg/day 보충도 고려한다.

- 고혈당증: 과거에는 고농도의 포도당이 포함된 제재를 투여함에 따라 고혈당, 고중성지방혈증, 간지방증등이 발생하였으나 최근에는 감소 추세이다.
  - 당뇨가 있거나, 스테로이드 투약 중인 환자, 췌장암 환자의 경우는 혈당 조절이 어려울 수도 있다.
  - 통상적으로 혈당조절은 경정맥 영양액 내 포도당 1g 당 레귤러 인슐린 0.1 unit을 첨가하여 조절한다.
  - 만일 환자의 초기 혈당이 300 mg/dL를 넘는다면, 혈당을 180 mg/dL 이하로 조절한 후 시작한다.
  - 저혈당 합병증은 경정맥영양이 끝난 후 15~60분 이내가 가장 발생하기 쉬우며, 이를 예방하기 위해 경정맥영양을 2시간에 걸쳐 점차적으로 중단한다.

- 고지혈증
  - 간전이 또는 간 원발암의 진행하여 간 기능장애가 있는 환자에서 발생하기 쉽다.
  - 중성지방 농도가 200 mg/dL 미만이면 정맥주사용 지방유제를 투여할 수 있다.
  - 중성지방 농도가 정맥주사용 지방유제 투여 시작 후 50 mg/dL 이상 증가 시 일시적 투여 중단 혹은 주입 속도를 감소 시킨다.
  - 중성지방 농도가 400 mg/dL 초과시 정맥주사용 지방유제를 필수지방산 공급 정도로 제한한다.

③ 수분 및 전해질 관련 합병증[4]

합병증	원인	예방 및 치료 방안
혈량 과다증	과도한 수분공급, 신부전, 심부전	수분 제한, 이뇨제, 매일 I/O 모니터링, 수분 상태 균형을 맞춘 후 PN 시작
혈량 저하증	부족한 수분 공급, 과도한 이뇨제 사용	매일 I/O 모니터링, 수분 보충
고나트륨혈증	과도한 유리수 (free water) 주입, 수분 손실 (예: 열, 화상, 과다환기), 과도한 나트륨 공급	PN중 나트륨의 성분비를 낮춤
고칼륨혈증	신부전, 대사성 산증, 칼륨 보존과 관련된 투약 (예: ACE 억제제)	칼륨 투여 제한, 인슐린과 포도당 수액 공급, 베타 작용제 흡입, 투석
저칼슘혈증	비타민 D 투여 감소, 저알부민 혈증, 부갑상선 저하증	칼슘 공급
고칼슘혈증	신부전, 종양 용해 증후군, 골육종, 과도한 비타민 D 투여, 지속적인 운동부족, 부갑상선기능 항진증	등장성 식염수, 코르티코스테로이드, 무기 인산 투여
저마그네슘혈증	알코올 중독, 영양 재개 증후군, 이뇨제, 장기간의 경비위 흡인, 당뇨성케토산증	경구용 마그네슘 섭취
고마그네슘혈증	신부전, 과도한 마그네슘 섭취	마그네슘 섭취 제한, 투석
저인산혈증	영양 재개 증후군, 알코올 중독증, 인산 주입 부족	인산 정맥 투여 또는 경구 투여
고인산혈증	신부전, 과도한 인산 투여	경구용 인산 결합체 투여

④ 간담췌 관련 합병증

- 경정맥영양 시작 후 2주 정도의 시간이 경과되면 혈중 간효소 (transaminase, alkaline phosphatase)가 증가하나 일반적으로 경정맥영양이 중지되면 대부분 정상화된다.

- 예방
  - 전체 영양분 중 1/3을 정맥주사용 지방유제로 처방한다.
  - 하루에 8~10시간 정도 경정맥영양 공급을 중단한다.
  - 가능한 한 빨리 경장영양을 시작하여 담즙 순환을 유도한다.

References

1. Arends J, Bachmann P, Baracos V, *et al.* ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. Clin Nutr. 2017;36:11-48.
2. Mueller C, McClave S, Kuhn JM, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. The A.S.P.E.N. Adult Nutrition Support Core Curriculum. 2nd ed: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition; 2007.
3. Bozzetti F, Arends J, Lundholm K, *et al.* ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Non-surgical oncology. Clin Nutr. 2009;28:445-54.
4. Park JS, Kong SH, Park JW, *et al.* Guideline and Clinical Trial Committee of the Korean Society of Surgical Metabolism and Nutrition. Surg Metab Nutr. 2014;5(1):21-8.
5. 약학정보원 (http://www.health.kr)

06 Pharmacological agent

가) 정의

면역 및 대사 기능을 조절하고 임상 결과에 영향을 미치기 위해 약리학적 용량으로 사용되는 영양성분 (pharmaconutrient) 및 약제로 통상적 또는 특별한 영양 공급을 대신할 수는 없으며 환자의 상황에 따라 보조약제로 사용할 수 있다.

나) 종류

① 식욕부진 개선

- **Progestins**

  식욕 저하를 보이는 진행성 암환자에서 식욕 증진의 목적으로 투여를 권장하되 혈전색전증 등의 심각한 부작용에 주의한다.

  - 메커니즘: 중추 식욕 자극, 부신피질호르몬 활성에 영향, 싸이토카인 분비에 영향
  - Megestrol acetate: 625 mg/day (of the 125 mg/mL suspension) or 800 mg/day (of the 40 mg/mL suspension); effective dose: 400 mg to 800 mg/day
  - Medroxyprogesterone acetate 300~1200 mg/day
  - 부작용: 발기부전, 점상질출혈, 혈전색전증, 말초 부종, 고혈압, 내당능장애

● **부신피질호르몬**

식욕 저하를 보이는 진행성 암환자에서 식욕 증진과 well-being sense를 목적으로 제한된 기간 (1~3주)동안 약물의 투여를 권장하되 근육 쇠약, 감염 등의 부작용에 주의한다. 특히 생존기간이 짧을 것으로 예상되는 환자에서 사용이 권장된다.

- 메커니즘: 일반적인 항염증 효과 및 염증 관련 물질을 억제
- 더 우수한 부신피질호르몬에 대한 근거 불충분
- Methylprednisolone PO or IV 32~125 mg/day
- Prednisolone 10 mg/day
- Dexamethasone 3~8 mg/day
- 부작용: 근육 쇠약, 인슐린 내성, 감염, 신경정신 독성, 전해질불균형, 체액 저류, 피부 약해짐, 스테로이드성 당뇨, 골감소증

② 근육량 및 체중 증가

● **아미노산**

아미노산이나 대사체의 사용이 제지방체중을 증가시킨다는 일관성 있는 임상적 근거는 부족하다.

- 글루타민 (PO 20~30 g glutamine/day or IV 0.6 g glutamine/kg/day or IV 0.9 g alanyl-glutamine/kg/day): 장세포의 점막 보호기능을 강화하고 면역학적 방어기작에 중요한 역할을 한다고 알려져 있으나 cancer cachexia 환자에서 장기간 사용은 신중하게 결정해야 한다.
- β-Hydroxy-β-methyl butyrate (HMB): leucine 대사물로 제지방체중 증가와 근력 강화를 위한 식품 보조제로 arginine, glutamine, HMB의 복합제 사용이 일부 연구에서는 제지방체중 증가효과를 보였으나 다른 연구에서는 입증하지 못하였다.

● **ω-3 지방산**

항암치료 중인 진행성 암환자 중 체중 감소 또는 영양불량의 위험이 있는 경우 제지방체중 및 체중을 안정시키고 개선하기 위해 장쇄 ω-3 지방산 혹은 어유의 보충을 권장한다.

- 메커니즘: arachidonic acid (major proinflammatory eicosanoids precursor)의 경쟁적 저해제
- 장쇄 ω-3 지방산 1~2 g/day
- 어유 4~6 g/day
- 근육량 유지 및 항암화학요법에 긍정적 영향
- 부작용: 경구 투여 시 구역 구토, 트림, 복부팽만

③ 기타

● **위장운동 촉진제**

변비 진단 및 치료 이후 조기 포만감을 호소하는 환자들에 대해 위장운동 촉진제를 고려하되, 부작용에 주의한다.

- 메커니즘: 항도파민 작용, 구토 촉진 수용체 억제
- Metoclopramide 40 mg/day or 80 mg/day
- Domperidone 최대 30 mg/day
- 부작용
  - Metoclopramide: 추체외로증상, 졸음, 우울, 환각
  - Domperidone IV: QT 연장

References

1. Arends J, Bachmann P, Baracos V, *et al*. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. Clin Nutr. 2017;36:11-48.
2. Fresenius Kabi. Nutrition Therapy in Oncology.
3. Mueller C, McClave S, Kuhn JM, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. The A.S.P.E.N. Adult Nutrition Support Core Curriculum. 2nd ed: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition; 2007.

암환자의 영양관리지침은 대한종양내과학회 홈페이지 (http://www.ksmo.or.kr/)에서도 다운로드 가능합니다.

발행일 : 2018년 11월 1일

발행처 : **대한종양내과학회**
서울시 종로구 새문안로 92 광화문오피시아빌딩 2220호
전화 02-735-2857 팩스 02-735-2856 www.ksmo.or.kr

후원사 : **프레지니우스 카비 코리아(주)**
서울시 송파구 중대로 135, IT 벤처타워 동관 17층
전화 02-3484-0900 팩스 02-3484-0909 www.fresenius-kabi.co.kr

What we do

프레지니우스 카비는
오랜 혁신의 역사를 거쳐 글로벌 정맥 영양 분야의
1등 기업으로 성장하였습니다.

우리는 지속적으로 혁신을 추구하며
전문성과 과학적 연구를 결합하여
새로운 임상 영역을 개척하고 있습니다.



History is more than just dates ...

1962
정맥투여 가능한
지방유제 제품
인트라리피드®
최초 개발

1995
PN 분야 최초
글루타민을
디펩타이드 형태로
사용한 **디펩티벤®**
개발

1998
최초로
fish oil 에멀젼
오메가벤® 개발

1999
최초로 3대
영양소를 하나의
bag에 담은
카비벤® 개발

2004
4가지 지질이
균형있게 함유된
스모프리피드® 개발

2009
최초의 fish oil
함유 3CB
스모프카비벤®
개발

2014
카비벤®
전세계 3CB
제품 중 최초로
미국 FDA 승인

2016
스모프리피드®
fish oil 함유
지방유제 중
최초로 미국
FDA 승인

* PN : Parenteral Nutrition (정맥영양)
* 3CB : 3 Chamber Bag (3챔버백)

FRESENIUS KABI
caring for life

프레지니우스 카비 코리아(주)
서울시 송파구 중대로 135, IT 벤처타워 동관 17층 / TEL. 02-3484-0900 / FAX. 02-3484-0909 / www.fresenius-kabi.co.kr