

The changes of nutrition assessment indices in patients underwent liver resection

간 절제 수술 전후 영양 지표의 변화

¹Department of Surgery, ²Nutritional Support Team, ³Liver Cancer Clinic, ⁴Division of Nursing, ⁵Nutritional Team, Yonsei University Health System
Bo Moon Jung¹, Sung Hoon Kim¹, Eun Ju Ji^{3,4}, Ho Sun Lee^{2,5}, Jae Gil Lee^{1,2}, Kyung Sik Kim^{1,2,3}, Choong Bai Kim^{1,2}

연세대학교 의과대학 외과학교실¹ 정보문, 김성훈 세브란스 병원 NST² 이재길^{1,2}, 김충배^{1,2}, 간암 전문클리닉³ 김경식^{1,2,3}
간호팀⁴ 지은주^{3,4}, 영양팀⁵ 이호선^{2,5}

초 록

목적 : 불량한 영양상태는 수술적 치료후 예후에 나쁜 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 특히간세포암 환자의 대부분은 만성 간질환을 동반하고 있어 영양 상태가 불량하다. 그러므로 간절제술 전 후 여러 가지 영양 평가 지표들의 변화를 알아보하고자 하였다.

대상 및 방법 : 간 경변을 동반한 간세포암을 진단 받고 간 절제술 예정인 환자 중 본 연구에 동의한 39명을 대상으로 전향적으로 간 절제 전 및 간 절제 후 3개월째 영양 평가를 시행하여 변화를 관찰하였다. 영양 평가 항목으로는 신체 계측 지수, 체 질량 지수, 체 지방량, 제 지방량, 상완 둘레 그리고 삼두근 피부 두껍 두께를 측정하였고, 혈청 콜레스테롤, 중성지방, 저밀도 지질단백, 고밀도 지질단백, 알부민 및 트랜스페린 치를 측정하였다.

결과 : 남자 26예, 여자 13예였고 평균 연령은 남자가 52.9세, 여자가 52.8세였다. 수술 전, 후 영양 평가 항목 중 잔존 간 기능이 보존된 환자에서는 수술의 범위와 관계없이 대부분의 지수에서 의미 있는 변화를 보였지만, 잔존 간 기능이 보존되지 못한 경우에는 모든 지수에서 의미 있는 변화가 관찰되지 않았다.

결론 : 간 경변을 동반한 간암 환자에서 간 절제술 전후의 영양 평가에 있어서 잔존 간 기능이 보존된 환자에서는 혈청 영양 평가 지표가 좀 더 의미 있게 변화되지만, 진정한 영양의 향상을 의미하는 가에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료되며, 잔존 간 기능이 보존되지 못한 환자에서 의미 있는 지표를 찾기

위해서는 추가 연구가 필요할 것으로 사료된다.

중심단어 : 간암, 간절제, 영양 지표

서 론

간 이식술(Liver transplantation)과 간 절제술(hepatic resection)은 간세포암에 대한 근치적 치료 방법이다. 하지만, 공여자 (Donor)의 부족으로 간 절제술이 현재까지는 간세포암에 대한 가장 보편적인 치료 방법으로 사용되고 있다.^{1,2)}

대부분의 간세포암은 만성 간염 및 간 경변을 동반한 간에서 발생하며, 이런 만성 간질환 환자들은 많은 경우에서 영양 결핍을 동반하고 있다.³⁾ 간 경변 환자의 영양 결핍은 예후에 영향을 미치는 독립적인 인자이며,⁴⁾ 또한 간 경변 환자에서 마취와 수술은 간 기능을 악화시키고 수술 후 합병증과 사망률을 증가 시킨다.^{5,6)} 특히, 간 절제술은 기능성 간 용적을 감소시켜 수술 후 간 기능의 악화를 초래하며, 영양 결핍이 동반될 경우 수술 후 증대되는 이화작용 (catabolism) 및 면역력 저하로 감염 등의 합병증 발생 가능성을 높인다.⁷⁾

간 경변 환자에서 영양 평가에 대한 연구는 지속적으로 보고 되고 있지만, 간 경변 환자에서 간 절제술 전 후 영양 상태에 대한 정확한 평가 방법에 대해서는 정립된 기준이 아직 없다.^{8,9)} 간 경변 합병증 및 간 절제술 후 간 기능의 저하로 인한 체액 저류 및 단백질 대사 장애 등이 영양 평가 지표에 영향을 미쳐 영양 상태를 정확하게 판단하는데 있어서 한계가 있기 때문이다.

따라서, 본 연구에서는 간 절제술 전 후 환자의 여러 가지 영양 지표를 비교하여 간 경변이 동반된 간세포암 환자에서 간 절제술 시 영양 지표의 변화를 알아 보고자 하였다.

책임저자 : 김경식

120-752, 서울시 서대문구 연세로 50번지 연세대학교 의과대학 외과학교실
Tel: 02-2228-2125, 2100 Fax: 02-313-8289 E-mail: kskim88@yuhs.ac
접수일: 2011년 9월 23일; 게재승인일: 2011년 10월 20일

대상 및 방법

대상환자

연세대학교 세브란스 병원에서 간 경변을 동반한 간세포암을 진단받고, 간 절제술 예정인 환자를 대상으로 본 연구를 동의한 39명의 환자에서 전향적으로 간 절제 전 및 일반적으로 수술에 대한 회복기로 생각되는 간 절제 후 3개월째 영양 평가를 시행하여 변화를 관찰하였다. 술자 간의 차이를 없애기 위해 동일한 술자에 의해 간 절제술을 시행 받은 환자들로 국한하였다.

평가 시기 및 항목

수술 전 평가는 수술을 위해 입원을 하였을 때 진행 하였으며, 수술 후 3개월 째는 외래 추적 방문 시에 영양 평가 지표에 대한 검사를 시행하여 수술 전후 변화를 분석하였다.

영양 평가 항목으로는 다음의 항목들을 분석하였다: 신체 계측 지수로 체중과 신장을 측정하였고 이를 통해 신체 체질량 지수를 구하였다. 체성분 측정으로는 체 지방량 (Fat mass), 제 지방량 (Fat free mass), 상완 둘레 (Mid arm circumference) 그리고 삼두근 피부 두겹 두께 (Triceps skinfold thickness)를 측정하였다. 혈액 검사로는 콜레스테롤, 중성지방, 저밀도 지질단백, 고밀도 지질단백, 알부민 그리고 트랜스페린 치를 측정하였다.

신체계측 측정은 줄자 (Measuring tape)와 피부 두겹 캘리퍼 (Skin fold caliper)를 이용하였으며, 체성분 측정은 INBODY 기계 (BIOSPACE company, Seoul, Korea)를 이용하여 측정하였다. 측정 방법은 4극 8점 탈부착 전극법을 이용하여 6가지 주파수 대역 (1kHz, 5kHz, 50kHz, 250kHz, 500kHz, 1000kHz)에서 각각 5가지 부위별 (오른팔, 왼팔, 몸통, 오른다리, 왼다리)로 30가지 임피던스를 측정하였다.

통계 분석

모든 분석은 SPSS v 15.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA)을 이용하였다. 연속 변수 값은 평균 값으로 표현 하였으며, 범주형 변수는 환자 수 (%)로 표현하였다. 연속 측정 값들의 변화는 Wilcoxon signed rank test를 이용하여 분석하였다. 통계학적 유의성은 p<0.05로 정의하였다.

결과

임상적 및 수술적 특징

39명의 환자 중 남자는 26명 (66.7%), 여자는 13명 (33.3%)로 남녀 비는 2:1이었다. 남자의 평균 연령은 52.9세, 여자의 평균

Table 1. Clinical and operative characteristics

Variables	Mean or n (%)
Gender	
Male	26 (66.7%)
Female	13 (33.3%)
Age, year	
Male	52.9
Female	52.8
Child-Pugh class	
A	39 (100%)
ICG R15*, %	
≤10	15 (38.5%)
10-20	19 (48.7%)
>20	5 (12.8%)
Platelet	
>100,000	27 (69.2%)
20,000-100,000	12 (30.8%)
Lymphocyte	
>2,500	4 (10.3%)
1,500-2,500	22 (56.4%)
<1,500	13 (33.3%)
Operation type	
Major resection	24 (61.5%)
Rt. hemihepatectomy	16 (66.7%)
Lt. hemihepatectomy	4 (16.7%)
Central bisectionectomy	3 (12.5%)
Trisegmentectomy	1 (4.1%)
Minor resection	15 (38.5%)
Monosegmentectomy	5 (33.4%)
Bisegmentectomy	10 (66.6%)

* ICG R15=indocyanine green retention rate at 15minutes

연령은 52.8세 었다.

Child-Pugh 등급은 모든 환자에서 Child-Pugh A였으며, 잔존 간 예비능 평가를 위한 검사인 indocyanine green retention rate at 15minutes (ICG R15) 검사치는 10% 미만인 경우가 15명 (38.5%), 10-20%가 19명 (48.7%), 20%이상인 경우가 5명 (12.8%)로 수술 전 대부분의 환자(34/39)가 주요 간 절제의 적응이 되었다. 혈소판 수치가 10만 이하로 감소된 소견을 보인 환자는 12명 (30.8%)이었으며, 림프(lymphocyte)구 수가 1500/μl 미만인 환자도 13명 (33.3%)였다. 간 절제술은 24명 (61.5%)에서 Couinaud 3분절 이상의 대량 간 절제술을 시행 받았다. (Table 1)

영양 평가 지표들의 변화

수술 전, 후 영양 평가 항목 중 삼두근 피부 두겹 두께(mm) (14.7

±6.7 vs 13.8±6.7; p=0.061) 만이 통계학적으로 의미 있는 변화를 보이지 않았다. 체질량 지수(kg/m²) (24.9±3.0 vs 24.2±2.6; p=0.001), 제 지방량(Kg) (52.1±8.7 vs 50.1±8.5; p<0.001), 상완 둘레(cm) (28.1±2.4 vs 27.4±2.3; p=0.01) 그리고 혈당(mg/dL) (107.4±37.3 vs 89.9±31.3; p<0.001)은 통계학적으로 의미 있는 감소를 보였다. 체 지방량 (kg) (23.8±7.6 vs 24.8±6.8; p=0.037), 혈청 콜레스테롤(mg/dL) (94.8±25.6 vs 148.3±29.4; p<0.001), 중성 지방(mg/dL) (56.6±18.0 vs 80.6±33.9; p<0.001), 저밀도 지질단백(mg/dL) (54.5±19.1 vs 89.2±21.2; p<0.001), 고밀도 지질단백(mg/dL) (32.3±10.9 vs

51.7±13.6; p<0.001), 알부민(g/dL) (3.3±0.3 vs 3.9±0.4; p<0.001) 그리고 트랜스페린(mg/dL) (149.3±42.8 vs 265.7±55.1; p<0.001)은 수술 후 모두 증가하였으며 통계학적으로 유의 있는 변화를 보였다. (Table 2)

수술 범위에 따른 변화

대량 간 절제와 국소 절제 만을 시행 할 경우 영양 평가 지표들의 변화를 살펴 보면, 국소 절제 그룹에서는 신체 계측 지수에서는 오직 제 지방량 (53.2±9.6 vs 51.8±9.5; p=0.034)만이 통계학적으로 의미 있는 변화를 보였으며, 혈액학적 검사에서는 혈당 (115.9±51.6 vs 99.0±48.2; p=0.135) 을 제외한 모든 검사에서 통계학적으로 의의 있는 변화를 보였다. 대량 간 절제 그룹에서는 삼두근 피부 두겹 두께 (14.4±6.4 vs 13.5±6.5; p=0.079)을 제외한 모든 변수에서 의의 있는 변화를 보였다. (Table 3)

잔존 간 기능에 따른 변화

잔존 간 기능 검사인 ICG R 15값 20%를 기준으로 간 기능이 잘 보존된 그룹과 그렇지 못한 그룹을 비교하여 분석하였을 때, 20% 미만인 그룹에서는 체 지방량 (23.3±7.0 vs 24.0±6.5; p=0.09)과 삼두근 피부 두겹 두께 (14.20±6.5 vs 13.3±6.4; p=0.089)를 제외한 모든 변수에서 의의 있는 변화가 관찰되었다. ICG R 15값이 20% 이상인 그룹에서는 모든 변수에서 의미 있는 변화가 관찰되지 않았다. (Table 4)

ICG R15값이 20% 미만인 그룹에서 국소 절제술 만을 시행한

Table 2. The change of nutritional assessment indices in all patients underwent liver resection

Parameters	Preoperative	Postoperative 3 month	p Value
Cholesterol, mg/dl	94.8±25.6	148.3±29.4	<0.001
Triglyceride, mg/dl	56.6±18.0	80.6±33.9	<0.001
LDL-cholesterol, mg/dl	54.5±19.1	89.2±21.2	<0.001
HDL-cholesterol, mg/dl	32.3±10.9	51.7±13.6	<0.001
Glucose, mg/dl	107.4±37.3	89.9±31.3	<0.001
Transferrin, mg/dl	149.3±42.8	262.7±55.1	<0.001
albumin, g/dl	3.3±0.3	3.9±0.4	<0.001
BMI, kg/m ²	24.9±3.0	24.2±2.6	0.001
Fat mass, kg	23.8±7.6	24.8±6.8	0.037
Fat free mass, kg	52.1±8.7	50.1±8.5	<0.001
Mid arm circumference, cm	28.1±2.4	27.4±2.3	0.01
Triceps skinfold thickness, mm	14.7±6.7	13.8±6.7	0.061

LDL, low density lipoprotein; HDL, high density lipoprotein; BMI, body mass index

Table 3. The change of nutritional assessment indices according to the extent of liver resection

Parameters	Minor liver resection			Major liver resection		
	Preoperative	Postoperative 3 month	p Value	Preoperative	Postoperative 3 month	p Value
Cholesterol, mg/dl	96.5±27.0	147.1±31.2	<0.001	93.7±25.2	149.0±28.9	<0.001
Triglyceride, mg/dl	60.7±17.0	87.5±39.7	0.012	54.0±18.5	76.3±29.7	0.001
LDL-cholesterol, mg/dl	56.9±19.6	96.2±24.3	<0.001	53.0±19.0	84.8±18.2	<0.001
HDL-cholesterol, mg/dl	31.8±13.8	49.7±11.5	0.001	32.5±8.9	53.0±14.9	<0.001
Glucose, mg/dl	115.9±51.6	99.0±48.2	0.135	102.0±24.5	84.3±10.7	<0.001
Transferrin, mg/dl	152.2±44.9	256.3±50.6	<0.001	147.5±42.3	266.7±58.5	<0.001
albumin, g/dl	3.4±0.3	3.9±0.5	0.002	3.3±0.3	3.9±0.4	<0.001
BMI, kg/m ²	25.2±3.5	24.6±3.2	0.051	24.8±2.8	23.9±2.2	0.003
Fat mass, kg	24.0±8.6	24.2±7.7	0.709	23.7±7.1	25.2±6.4	0.021
Fat free mass, kg	53.2±9.6	51.8±9.5	0.034	51.5±8.3	48.9±7.8	<0.001
Mid arm circumference, cm	28.8±2.6	28.2±2.1	0.11	27.6±2.1	26.9±2.3	0.038
Triceps skinfold thickness, mm	15.0±7.3	14.4±7.1	0.453	14.4±6.4	13.5±6.5	0.079

LDL, low density lipoprotein; HDL, high density lipoprotein; BMI, body mass index

Table 4. The change of nutritional assessment indices according to residual liver function

Parameters	ICG R 15 <20%			ICG R 15 ≥20%		
	Preoperative	Postoperative 3 month	p Value	Preoperative	Postoperative 3 month	p Value
Cholesterol, mg/dl	94.7±26.7	149.6±30.0	<0.001	95.4±18.5	139.6±25.4	0.063
Triglyceride, mg/dl	57.0±19.1	82.1±35.2	<0.001	53.8±7.9	70.4±22.9	0.313
LDL-cholesterol, mg/dl	55.4±20.1	89.4±22.5	<0.001	48.2±8.7	87.8±9.2	0.063
HDL-cholesterol, mg/dl	32.0±11.1	51.6±13.5	<0.001	34.0±10.1	52.8±16.1	0.063
Glucose, mg/dl	105.9±38.2	90.9±33.4	0.002	117.2±31.8	83.4±7.1	0.063
Transferrin, mg/dl	150.6±40.7	262.4±53.2	<0.001	140.6±60.2	265.0±74.2	0.063
albumin, g/dl	3.3±0.3	3.9±0.4	<0.001	3.5±0.3	3.9±0.6	0.438
BMI, kg/m ²	24.9±3.1	24.2±2.7	0.001	24.8±3.1	24.1±2.3	0.438
Fat mass, kg	23.3±7.0	24.0±6.5	0.09	27.5±11.2	29.9±7.9	0.313
Fat free mass, kg	52.9±8.4	50.9±8.2	<0.001	46.8±10.0	44.2±8.8	0.125
Mid arm circumference, cm	28.1±2.5	27.3±2.4	0.01	28.1±1.2	28.0±1.3	>0.999
Triceps skinfold thickness, mm	14.20±6.5	13.3±6.4	0.089	17.6±8.1	17.3±7.9	0.5

ICG R 15, indocyanine retention rate 15 minutes; LDL, low density lipoprotein; HDL, high density lipoprotein; BMI, body mass index

경우 모든 신체 계측 지수들은 의미 있는 변화를 보이지 않았으며, 혈액 검사 소견에서는 콜레스테롤 (p=<0.001), 중성지방 (p=0.016), 저밀도 지질단백 (p=0.001), 고밀도 지질단백 (p=0.003), 트랜스페린 (p<0.001) 그리고 알부민 (p=0.001)이 의미 있는 변화를 보여주었다. 대량 간 절제술을 시행 받은 그룹에서는 삼두근 피부 두겹 두께 (p=0.053)을 제외한 모든 변수에서 유의한 변화가 관찰되었다. 하지만 20% 이상인 그룹에서는 수술 범위와 관계없이 모든 변수에서 유의한 변화를 관찰할 수 없었다.

고 찰

만성 간질환 환자에서 영양 상태가 환자의 예후와 삶의 질과 관련이 되어 있다는 것은 잘 알려져 있다. 정확한 영양 상태를 평가하기 위한 방법들⁸⁻¹⁰에 대한 연구와 영양 요법이 예후와 삶의 질을 개선시키는데 어떤 영향을 미치는지에 관한 연구¹²⁻¹⁴는 지속적으로 보고되고 있다.

하지만, 간 경변증 환자에서는 간 기능의 손상으로 인해 이런 영양 지표의 이용이 어렵다. 복수 및 부종 그리고 간에서의 합성능력의 저하는 체중, 알부민, 트랜스페린, 프리알부민, 레티놀 결합 단백질과 같은 혈중 단백질의 감소를 초래하여 영양 평가 지표로서의 이용에 영향을 미치게 된다.¹⁵⁻¹⁸

Child-Pugh A등급의 간 경변을 동반한 간세포암 환자에서 간 절제술을 시행할 경우에도 5%미만의 수술 사망률이 발생하는 것으로 알려져 있으며, 가장 흔한 원인으로서는 수술 후 간부전이다. 간부전에 대한 정의가 아직 확립되어 있지 않지만, 문헌상 1.2%~32%까지 보고되고 있다. 이처럼, 간 절제술을 시행할 경우 기능

을 하는 간 조직을 소실하게 됨으로써 간 기능을 더욱 악화시키며, 영양 지표로 사용되는 단백질의 합성에 저하를 초래하게 된다. 또한 간 절제술을 시행 받은 환자들에서는 복수 및 조직 부종이 발생하는 경우가 많아 신체 계측지표로 영양 상태를 평가하기에는 많은 문제점이 있다.

간이식을 대기하고 있는 환자들을 대상으로 한 연구¹⁹에서는 Subjective global assessment (SGA)가 다른 영양 지표들보다 우수한 것으로 보고 되었지만, 다른 연구에서는 SGA가 다른 질환의 환자들보다 만성 간질환자에서 영양 상태를 과소평가하고 있다고 보고하였다.¹¹ 체성분 측정과 이구획 모델 (Two compartment model; SGA, anthropometry, 혈청 단백질)을 비교한 연구를 보면, 체성분 측정 시 더 많은 영양 불량 환자를 발견하는 것으로, 특히 Child-Pugh A등급 환자에서 다른 모델들보다 더 높은 율로 영양 불량을 발견하였다.²⁰

기존 대부분의 외국 연구들은 알코올성 간 경변 환자를 대상으로 연구가 주로 진행되었다. 이들 환자들은 Child-Pugh A등급을 보이더라도 영양 불량 상태를 보이는 경우가 많으나, 본 연구에서처럼 대부분의 환자가 간염 바이러스에 의한 간 경변 환자의 경우에는 간 경변 상태가 진행되기 전에는 심각한 영양 불량을 보이는 경우가 적은 것으로 되어 있다. 본 연구의 모든 대상 환자들이 Child-Pugh A 등급으로 수술에 적합한 전신 조건을 갖추고 있는 것이 잔존 간 기능이 보존된 모든 환자에서 수술 범위와 관계없이 혈액학적 검사들이 대부분 호전되는 양상을 보여준 것으로 생각된다. 잔존 간 기능이 나쁜 경우에는 수술 범위와 상관없이 의미 있는 변화를 보여준 지수가 존재하지 않았다.

하지만, 대상 환자 수가 너무 적고, 수술 후의 변화로 중·장기 예후와의 관련성을 비교하지 못해 어떤 영양 평가 지표가 간 절제술을 시행 받은 환자에서 적절한 지표인지 결정하기에는 한계가 존재한다.

결론

간 경변을 동반한 간암 환자에서 간 절제술 전후의 영양 평가에 있어서 잔존 간 기능이 보존된 환자에서는 신체 계측 지수보다는 혈액학적 검사의 변화가 수술 범위와 관계없이 의미 있는 변화를 보여 주었지만, 이런 변화가 간 기능이 보전되었기 때문인지, 영양 상태의 향상으로 인한 것인지에 대한 추가적인 연구가 필요한 것으로 생각되며, 잔존 간 기능이 보존되어 있지 못한 환자에서는 추가적인 연구가 진행되어야만 영양 평가 지표의 우월성을 평가해 볼 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Jarnagin WR. Management of small hepatocellular carcinoma: A review of transplantation, resection, and ablation. *Annals of Surgical Oncology* 2010;17:1226-1233.
2. Margarit C, Escartín A, Castells L, Vargas V, Allende E, Bilbao I. Resection for hepatocellular carcinoma is a good option in Child-Turcotte-Pugh class a patients with cirrhosis who are eligible for liver transplantation. *Liver Transplantation* 2005;11:1242-1251.
3. Merli li M. Nutritional status in cirrhosis. *Journal of Hepatology* 1994;21:317-325.
4. Alberino F, Gatta A, Amodio P, Merkel C, Di Pascoli L, Boffo G, et al. Nutrition and survival in patients with liver cirrhosis. *Nutrition* 2001;17:445-450.
5. Friedman LS. The risk of surgery in patients with liver disease. *Hepatology* 1999;29:1617-1623.
6. Frye JW, Perri RE. Perioperative risk assessment for patients with cirrhosis and liver disease. *Expert Review of Gastroenterology and Hepatology* 2009;3:65-75.
7. Fan ST, Lo CM, Lai ECS, Chu KM, Liu CL, Wong J. Perioperative nutritional support in patients undergoing hepatectomy for hepatocellular carcinoma. *New England Journal of Medicine* 1994;331:1547-1552.
8. Álvares-Da-Silva MR, Reverbel Da Silveira T. Comparison between handgrip strength, subjective global assessment, and prognostic nutritional index in assessing malnutrition and predicting clinical outcome in cirrhotic outpatients. *Nutrition* 2005;21:113-117.
9. Morgan MY, Madden AM, Soulsby CT, Morris RW. Derivation and validation of a new global method for assessing nutritional status in patients with cirrhosis. *Hepatology* 2006;44:823-835.
10. Nompleggi DJ, Bonkovsky HL. Nutritional supplementation in chronic liver disease: An analytical review. *Hepatology* 1994;19:518-533.
11. Taniguchi E, Kawaguchi T, Itou M, Oriishi T, Ibi R, Torii M, et al. Subjective global assessment is not sufficient to screen patients with defective hepatic metabolism. *Nutrition* 2011;27:282-286.
12. Holecek M. Three targets of branched-chain amino acid supplementation in the treatment of liver disease. *Nutrition* 2010;26:482-490.
13. Okabayashi T, Iyoki M, Sugimoto T, Kobayashi M, Hanazaki K. Oral supplementation with carbohydrate- and branched-chain amino acid-enriched nutrients improves postoperative quality of life in patients undergoing hepatic resection. *Amino Acids* 2011;40:1213-1220.
14. Tsiaousi ET, Hatzitolios AI, Trygonis SK, Savopoulos CG. Malnutrition in end stage liver disease: Recommendations and nutritional support. *Journal of Gastroenterology and Hepatology* 2008;23:527-533.
15. Lee JH, Chae JS, Han KH. Nutritional assessment and management in liver cirrhosis. *The Korean journal of hepatology*. 2005;11:97-105.
16. Matos C, Porayko MK, Francisco-Ziller N, DiCecco S. Nutrition and chronic liver disease. *Journal of Clinical Gastroenterology* 2002;35:391-397.
17. Morgan MY, Madden AM. The assessment of body composition in patients with cirrhosis. *European Journal of Nuclear Medicine* 1996;23:213-225.
18. Pirlich M, Selberg O, Böker K, Schwarze M, Müller MJ. The creatinine approach to estimate skeletal muscle mass in patients with cirrhosis. *Hepatology* 1996;24:1422-1427.
19. Ferreira LG, Anastácio LR, Lima AS, Correia MID. Assessment of nutritional status of patients waiting for liver transplantation. *Clinical Transplantation* 2011;25:248-254.
20. Figueiredo FAF, Perez RM, Freitas MM, Kondo M. Comparison of three methods of nutritional assessment in liver cirrhosis: Subjective global assessment, traditional nutritional parameters, and body composition analysis. *Journal of Gastroenterology* 2006;41:476-482.

The changes of nutrition assessment indices in patients underwent liver resection

¹Department of Surgery, ²Nutritional Support Team, ³Liver Cancer Clinic, ⁴Division of Nursing, ⁵Nutritional Team, Yonsei University Health System

Bo Moon Jung¹, Sung Hoon Kim¹, Eun Ju Ji^{3,4}, Ho Sun Lee^{2,5}, Jae Gil Lee^{1,2}, Kyung Sik Kim^{1,2,3}, Choong Bai Kim^{1,2}

Abstract

Purpose : Most of patients with hepatocellular carcinoma (HCC) have underlying liver cirrhosis. Liver cirrhosis is frequently associated with malnutrition. Malnutrition influences the outcomes after liver resection. . The aim of this study is to investigate the change of the various nutritional indices after liver resection.

Materials and Methods : We performed a prospective study in 39 patients with HCC and measured the anthropometric indices and biochemical parameters before and 3 months after liver resection.

Results : There were 26 male and 13 female. The mean age was 52.9 years old in male, 52.8 years old in female. According to the extent of liver resection, the all biochemical parameters except glucose and fat free mass showed a significant change in minor resection group. All biochemical parameters and anthropometric indices except triceps skinfold thickness showed a significant change in major resection group. The biochemical parameters showed a more significant change than that of anthropometric indices in patients with good residual liver function regardless of the extent of live resection. However, all nutritional assessment indices could not showed a significant change in patients with poor residual liver function.

Conclusion : The biochemical parameters are more informative than the anthropometric indices in patients with good residual liver function underwent hepatectomy for nutritional assessments. The further study for correlation improvement of the biochemical parameters and improvement of nutrition status should be needed. The large-scale study may be needed to assess the superiority of any nutritional assessment indices in patients with poor residual liver function.

Key Words : Liver cancer, liver resection, nutritional index

Correspondence : Kyung Sik Kim

Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, 50 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea
Tel: 82-2-2228-2125, 2100 Fax: 82-2-313-8289 E-mail: kskim88@yuhs.ac

Received : September 23, 2011 ; **Accepted :** October 20, 2011