

KOSHA GUIDE

H - 206 - 2020

## 간담도계 검사 이상 근로자 관리지침

2020. 10.

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침 개요

- 작성자: 제주한라병원 근로자건강센터 이영일  
          터직업환경의학센터 이철호
- 제·개정경과
  - 2020년 8월 산업의학분야 제정위원회 심의(제정)
- 관련규격 및 자료
  - 대한간학회. 비알코올 지방간질환 진료 가이드라인. 2013
  - 대한간학회. 알코올 간질환 진료 가이드라인. 2013
  - 대한간학회. 간세포암종 진료 가이드라인. 2014
  - 대한간학회. 만성 B형 간염 진료 가이드라인. 2018
  - 대한간학회. 만성 C형 간염 진료 가이드라인. 2017
  - 대한간학회. 간경변증 진료 가이드라인. 2019
  - 한국산업안전공단 산업안전보건연구원. 근로자 건강진단 실무지침. 2020
- 관련 법규·규칙·고시 등
  - 산업안전보건법 시행령 제22조(보건관리자의 업무 등)
  - 산업안전보건법 시행령 제31조(산업보건직의 직무 등)
  - 산업안전보건법 제8장제138조(질병자의 근로 금지·제한)
  - 산업안전보건법 시행규칙 제220조(질병자의 근로금지), 제221조(질병자 등의 근로 제한)
  - 고용노동부 고시 제2020-60호(근로자 건강진단 실시기준)
- 기술지침의 적용 및 문의
  - 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지([www.kosha.or.kr](http://www.kosha.or.kr))의 안전보건기술지침 소관분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
  - 같은 지침 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자: 2020년 10월 8일

제 정 자: 한국산업안전보건공단 이사장

## 간담도계 검사 이상 근로자의 관리지침

### 1. 목적

이 지침은 산업안전보건법 제129조(일반건강진단)와 130조(특수건강진단 등) 규정에 의하여 건강진단을 실시하거나, 법 제18조(보건관리자 등)와 같은 법 시행령 제22조(보건관리자의 업무 등), 법 제22조(산업보건의) 제2항과 같은 법 시행령 제31조(산업보건의의 직무 등)의 규정에 의하여 보건관리자 및 보건관리전문기관, 산업보건의를 포함한 산업보건전문가들이 근로자건강진단 사후관리 등 직무를 수행함에 있어 간담도계 검사결과에 이상소견을 보인 근로자의 건강장해를 예방, 관리하는데 필요한 사항을 정함을 목적으로 한다.

### 2. 적용 범위

이 지침은 근로자건강진단에서 간담도계 검사결과 이상 소견을 보이는 근로자의 건강장해를 예방, 관리하는 과정에 적용한다.

### 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “간담도계 검사”라 함은 간담도계 질환의 간접적인 증거를 제시하는 생화학적 검사로 간담도계 질환의 진단, 중증도 평가, 치료, 감시, 예후 평가 등에 이용한다. 이 지침에서 설명하는 검사 항목은 근로자건강진단 간담도계 검사 항목 중 필요시 실시하는 검사항목을 제외한 에이에스티(AST), 에이엘티(ALT), 감마지티피( $\gamma$ -GTP), 알칼리포스파타제(ALP), 총 빌리루빈, 직접 빌리루빈, 총 단백, 혈청 알부민 등이다.

(나) “참고범위(reference intervals)”라 함은 건강한 성인 인구집단에서 검사의 평균값 $\pm$ 2표준편차(95% 신뢰구간 기준)의 범위를 말한다.

(2) 그밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는

경우를 제외하고는 산업안전보건법과 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙, 관련 고시에서 정하는 바를 따른다.

## 4. 간담도계 검사 항목

### 4.1 간세포 괴사 지표

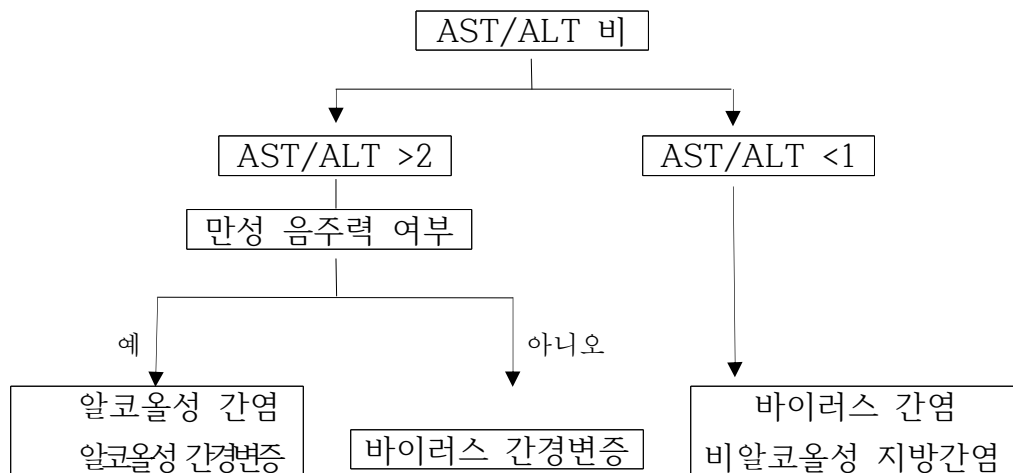
#### (1) AST(aspartate aminotransferase)

(가) 과거 serum glutamic oxaloacetic transaminase (sGOT)로 불렸던 이 효소는 세포의 세포질과 미토콘드리아 내 주로 존재하며 간, 심근, 횡문근, 신장, 뇌, 췌장, 폐, 백혈구, 적혈구 순서로 많이 존재하며, 이러한 세포들이 손상을 받는 경우 농도가 증가한다. 참고범위는 0~50 IU/L이다.

#### (2) ALT(alanine aminotransferase)

(가) 과거 serum glutamic pyruvic transaminase (sGPT)로 불렸던 이 효소는 주로 간세포 안에 존재하며, 간세포가 손상을 받는 경우 농도가 증가하며 AST보다 간 특이적이며, 참고범위는 0~45 IU/L이다.

#### (3) AST, ALT, AST/ALT 비에 따른 간담도계 질환



<그림 1> AST/ALT 비와 음주력에 따른 간담도계 질환

<표 1> AST/ALT 비에 따른 간담도계 질환

AST/ALT <1	대부분의 급성 간 손상, 비알코올성 지방간염
AST/ALT >1	간경변증
AST/ALT >2	알코올성 간염



<그림 2> AST와 ALT 값에 따른 간담도계 질환

## 4.2 담즙정체 및 배설 지표

### (1) 알칼리포스파타제(ALP, alkaline phosphatase)

(가) 참고범위: 성인 남성(40~129 U/L), 성인 여성(35~104 U/L)

(나) 당과 인산염 수송에 중요한 역할을 하는 여러 종류의 동종 효소로 구성되어 있으며 간, 뼈, 태반, 장으로부터 유리된다. 정상인의 혈청 ALP는 주로 간과 뼈의 ALP로 구성된다. 간에서 유래한 ALP 반감기는 약 3일 정도이다.

(다) 담도 폐쇄 환자의 경우 담즙으로의 분비가 억제되어 농도가 증가한다. 담도계 이상 초기에는 혈중 빌리루빈 상승이 나타나기 전에 ALP가 먼저 상승하고, 회복될 때는 빌리루빈보다 늦게 정상화한다.

(라) 일반적으로 ALP 측정은 간 상태를 평가하는데 특별히 유용하지는 않지만 간의 공간점유 병소(space-occupying lesion) 진단에 좋은 지표가 될 수 있다.

(마) 골수의 조골세포(osteoblast) 또한 많은 양의 ALP를 생산하며, 파제트병(Paget disease), 부갑상선기능항진증, 골육종, 골종양의 경우 현저히 상승하고, 임신 중에는 태반과 태아의 뼈로 인해 상승할 수 있다.

## (2) 감마지티피( $\gamma$ -GTP, $\gamma$ -Glutamyl transpeptidase)

(가) 참고범위: 성인 남성(10~71 U/L), 성인 여성(6~42 U/L)

(나) 검사의 주목적은 ALP 상승 원인을 감별하기 위해서 검사를 실시하며, 최근에는 음주와 비알콜성 지방간염 평가 등을 위해 단독으로 많이 사용한다.

(다) 감마지티피 합성은 간세포, 담도 상피세포에서 이루어지며, 감마지티피는 간질환에 매우 민감하나 특이적이지는 않다.

(라) 감마지티피와 ALP와 동시 상승 시 간담도계 폐쇄질환 의심할 수 있다. 감마지티피는 뼈에 없으므로, 골 질환에서 거의 상승하지 않는다.

(마)  $\gamma$ -GTP/ALP 비가 2.5보다 크면 최근 알코올 남용을 의미한다. 실제 임상에서는 비를 구하지 않고,  $\gamma$ -GTP 단독으로 해석하는 경우가 더 흔하다.  $\gamma$ -GTP의 반감기는 약 26일이므로 4주 이상 금주를 해야  $\gamma$ -GTP가 절반 수준으로 줄어들 수 있으며, 만성 음주자의 1/3에서는  $\gamma$ -GTP가 정상 소견을 보일 수 있다.

## (3) 총 빌리루빈 및 직접 빌리루빈

(가) 참고범위

① 총 빌리루빈: 0.3~1.2 mg/dL

② 직접 빌리루빈: 0.0~0.3 mg/dL(총 빌리루빈의 10~20%)

(나) 일반적으로 총 빌리루빈, 직접 빌리루빈, 간접 빌리루빈 3종으로 구성되며, 총 빌리루빈과 직접 빌리루빈을 검사하면 간접 빌리루빈은 자동으로 계산되어 나오게 된다.

(다) 빌리루빈은 헤모글로빈 분해산물로서 세망내피계에서 생성된 빌리루빈은 혈류로 유리되어 대부분 알부민과 결합한다. 결합하지 않은 빌리루빈은 간세포에 포획된 후 포합형 빌리루빈을 형성하여 담즙을 통해 배설되고 장내 세균에 의해 유로빌리노겐으로 전환되어 파괴되거나 대변으로 배출된다. 소량은 혈액으로 재순환되는데 일부는 간으로 흡수되어 다시 담즙이나 소변으로 배출된다.

(라) 간담도계 폐쇄를 비롯한 다양한 간질환에서 포합형(직접 빌리루빈) 농도가 높다. 이 농도가 0.3-0.4 mg/dL 이상일 때 요 검사에서 빌리루빈이 검출되기 시작한다. 비포합형(간접 빌리루빈)은 지용성으로 알부민과 결합한다. 따라서 간접 빌리루빈은 소변으로 배출되지 않는다.

<표 2> 빌리루빈의 구성비에 따른 간담도계 이상 소견

빌리루빈 구성에 따른 소견	포합형 (직접 빌리루빈)	비포합형 (간접 빌리루빈)
정상	30%	70%
포합형 고빌리루빈혈증 - 간세포질환(간염, 간경화, 약물 등) - 간내담즙정체(약물, 임신 등) - 폐쇄성황달(담석, 종양) - 선천성 (Dubin-Johnson증후군, Rotor증후군 등)	>50%	≤50%
비포합형 고빌리루빈혈증 - Gilbert 증후군 - 용혈성 빈혈 - 간경변 - 약물 및 기타 등	≤20%	>80%

(마) 빌리루빈은 급만성 간담도계 질환(급성 간부전, 바이러스간염, 급성 알코올성간염, 간경변증, 원발성 담즙성경변증)의 예후인자이다.

(바) 정상 간은 하루 빌리루빈 생산량의 2배 이상 제거가 가능하므로 중등도-중증 간 실질 손상, 담도 부분 폐쇄, 최근 발생한 담도 완전 폐쇄에서 빌리루빈 수치가 정상이거나 정도 상승할 수 있다.

#### 4.3 간합성능의 지표

##### (1) 총 단백

(가) 참고범위 : 6.5~8.1 g/dL

(나) 혈청에는 알부민, 면역글로부린, 그 밖에 80여종의 단백질이 있으며, 이들 단백질의 합성 이상, 분해 이상, 소비 또는 누출이 있으면 증가하기도 감소하기도 한다.

① 증가하는 경우 : 설사, 구토 등으로 인한 혈액 농축, 급성·만성 염증, 악성종양, 면역글로불린 이상

② 감소하는 경우 : 영양불량, 단백 누출(화상, 신증후군, 복수 등), 분해 항진(갑상선 기능 항진증), 합성 저하(간경변)

(다) 총 단백질은 다수의 단백질 성분의 총합으로 정상인은 하루 20-30g의 단백을 분해, 합성하면서 동적 평형 상태를 유지하고 있다.

##### (2) 혈청 알부민

(가) 알부민은 정상 혈장에서 가장 많은 단백질로 간에서만 합성되며 참고범위는 3.5~5.2 g/dL이다.

(나) 만성 간질환에서 간 기능 평가 인자이나 급성 간질환에서 간 기능 이상의 지표로 사용하는 것은 부적절하다.



(다) 알코올성 간경변증 환자는 알부민 합성저하와 적절한 단백 섭취 부족으로 인해서 감소한다.

(라) 그 외에도 신증후군, 화상, 단백소실위장증 등 장이나 신장의 단백 소실과 영양실조로 인한 단백섭취 제한이 감소 원인일 수 있다.

(마) 알부민은 혈액 삼투압 유지의 결정적인 요소로서 약 80%를 기여한다. 저알부민증은 부종과 세포외액 누출을 흔히 동반하며, 영양결핍, 흡수불량, 간부전, 신부전 등의 결과로 생긴다. 알부민증은 탈수, 쇼크, 과량 알부민 투여 등으로 인해 발생할 수 있다.

## 5. 간담도계 검사 이상자의 감별진단

<표 3> 간담도계 검사 이상 소견의 요약

검사	간세포 괴사			담도 폐쇄	
	독성/허혈성간염	바이러스간염	알코올성간염	췌장암	간문부종양
AST, ALT	50-100배 상승	5-50배 상승	2-5배 상승	1-5배 상승	1-5배 상승
ALP	1-3배 상승	1-3배 상승	1-10배 상승	2-20배 상승	2-10배 상승
빌리루빈	1-5배 상승	1-30배 상승	1-30배 상승	1-30배 상승	1-5배 상승

### (1) 중등도 이하의 AST, ALT 상승

(가) 5배 미만 상승: 모든 종류의 간질환, 알코올성 간질환, 비알코올성 지방간 질환, 만성 B형간염이 흔한 원인이며, 비특이적이다. 직업적 간독성 물질 노출 여부를 확인한다.

(나) 5-10배 상승: 역시 비특이적이고, 바이러스 간염과 약물에 의한 간 손상이 가장 흔하다. 직업적 간독성 물질 노출 여부를 확인한다.

(다) AST만 단독 상승: 근육 손상의 가능성을 고려한다. 중등도 이하의 AST, ALT 상승으로 간질환이 의심될 경우 B형, C형간염 검사가 필요하다.

## (2) 심한 AST, ALT 상승 (10배 이상)

(가) 급성바이러스간염이 가장 흔한 원인이므로 IgM anti-HAV, HBs Ag, IgM anti-HBc, anti-HCV(음성시 HCV-RNA PCR 시행) 등 검사가 필요하다.

(나) 독성간염: 허혈성간염에 비해 AST, ALT 상승이 더 지속된다. 약물로는 아세트아미노펜 등이 대표적이며, 직업적인 간독성 물질에 대한 병력 청취가 반드시 필요하다.

(다) 급성담관폐쇄: 드물게 2000 U/L까지 상승할 수 있으나 대개 24-48시간 내에 호전되고, 이후 ALP와  $\gamma$ -GTP가 상승한다. 임상 증상(복통, 구토, 황달 등)으로 감별 가능하다.

(라) 허혈성간염: 병력이 가장 중요(혈압 저하, 혈장량 부족 등)한데, 허혈 상태가 발생하면 AST, ALT가 갑자기 2000 IU/L이상으로 상승하고, 5-7일 후 정상화되며 그 후 프로트롬빈 시간이나 빌리루빈의 가벼운 상승, 신부전이 동반되는 경우가 흔하며, 유산탈수효소(LDH)가 5000 IU/L 이상 상승할 수 있다.

## (3) 담즙 정체형 소견

(가) ALP 상승, 빌리루빈 상승, 황달, 가려움증 등 증상이 특징적이다.

(나) 간 외 담관 폐쇄가 대표적인 원인 질환이며, 이 외에도 다양한 간 내 질환(알코올성 간질환, A형간염, 말기 간질환, 약물 등)에서도 발생할 수 있다.

(다) 간 내 담즙 정체인지 간 외 담즙 정체인지 구별이 중요하다. 병력 및 신체검진을 통해 진단의 단서를 찾고, 이후 영상검사를 통하여 간 외 담즙 정체를 확인한다.

#### (4) 간 침윤형 소견

(가) 부분 담관 폐쇄 시 보이는 검사 결과와 비슷하다. ALP,  $\gamma$ -GTP는 중등도 이상 상승할 수 있으며, 빌리루빈은 정상이거나 약간 상승할 수 있다.

(나) 영상의학적 검사를 반드시 시행하여 부분 담관 폐쇄, 대표적 침윤형 간질 환인 간암 등 확인이 필요하다.

<표 4> 간담도계 건강장해를 유발하는 직업환경적 유해인자

유해인자	건강장해
디니트로톨루엔, p-디메틸아미노아조벤젠, 1,4-디옥산, 메틸 이소부틸 케톤(MIBK), 사염화탄소, 에틸렌 이민, 염소화비페닐, 이염화에틸렌(1,2-디클로로에탄), 트리클로로에틸렌(TCE), 1,2,3-트리클로로프로판, 히드라진	악성종양
니트로메탄, 니트로벤젠, p-니트로아닐린(p-아미노니트로벤젠), 디메틸포름아미드(N,N-디메틸포름아미드, DMF), o-디클로로벤젠, 메틸 클로라이드(클로로메탄), 사염화탄소, 크레졸, 크실렌, 1,1,2,2-테트라클로로에탄(사염화아세틸렌), 1,1,2-트리클로로에탄, 피클로로에틸렌(테트라클로로에틸렌), 황산디메틸	간독성 및 괴사
디메틸아닐린(아미노디메틸벤젠), N,N-디메틸아세트아미드, 아닐린(아미노벤젠)과 그 동족체, 이황화탄소, 클로로벤젠, 트리클로로메탄(클로로포름), 페놀, 펜타클로로페놀	간기능 이상, 간비대, 간염, 황달
p-니트로클로로벤젠, 메틸 시클로헥사놀, 메틸 클로로포름 (1,1,1-트리클로로에탄), 벤지딘과 그 염, 스티렌, 에틸렌 클로로하이드린(2-클로로에탄올), 피리딘	동물실험에서 간기능 이상 및 기타 건강 영향
가솔린, 4,4-디아미노-3,3-디클로로디페닐메탄, o-메틸 시클로헥사논, 2-부톡시에탄올(부틸셀로솔브), 2-부톡시에탄올아세테이트(에틸렌 글리콜 모노부틸 에테르 아세테이트), 시클로헥사논, 아세토니트릴, 아크릴로니트릴, 2-에톡시에탄올(에틸렌 글리콜 모노에틸 에테르), 에틸렌 글리콜 디니트레이트(니트로글리콜), 에피클로로하이드린, 톨루엔	간에 대해 정확한 건강 영향 모름
구리(분진, 흙 및 미스트만 해당한다) 삼산화비소	쿠퍼씨병, 중심성 간괴사, 황달, 간종대, 간비대, 간경변증 없는 문맥압 항진
불소, 산화에틸렌, 삼수산화비소	우상복부 통증, 간비대, 간 손상
디클로로벤지딘과 그 염, 크롬산 아연, o-톨리딘과 그 염, 디아니시딘과 그 염, 비소 및 그 무기화합물, 크롬광, 염화비닐	간기능 이상, 간경변증, 간비대, 섬유화, 혈관육종

(5) 간담도계 질환 진단 알고리즘 요약

(가) 1단계: 간담도계 질환의 존재 여부를 확인한다.

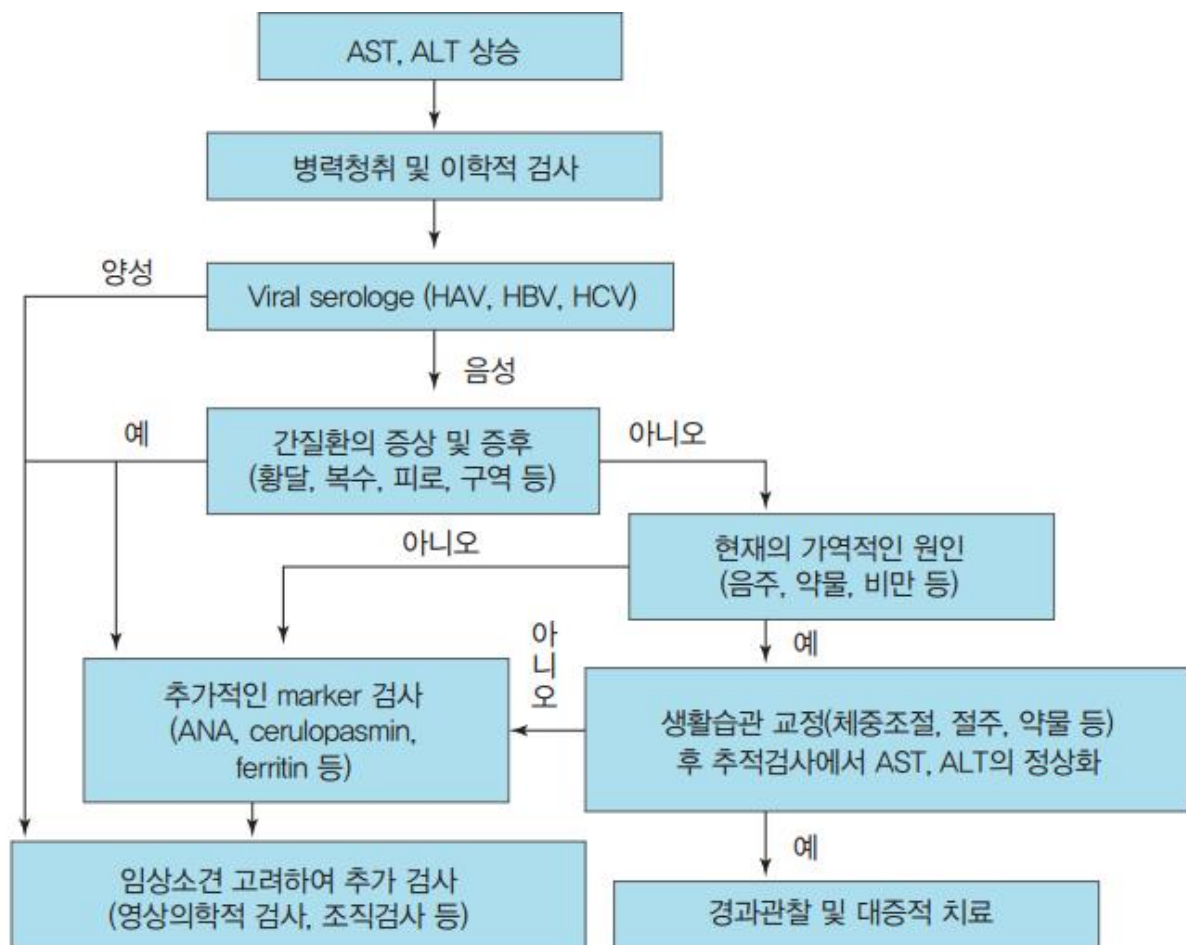
- ① AST, ALT, ALP,  $\gamma$ -GTP, 빌리루빈, 총 단백, 혈청 알부민 등

(나) 2단계: 간담도계 질환의 범주를 결정한다.

- ① 간세포형
- ② 담즙 정체형
- ③ 침윤형

(다) 3 단계: 각각의 질환에 대한 특이 검사법을 적용하여 진단한다.

- ① <표 4>를 참조하여 직업환경적 간독성 물질 노출을 확인한다.
- ② IgM anti-HAV, HBs Ag, IgM anti-HBc, anti-HCV
- ③ 영상 의학적 검사: 초음파, CT, MRI, 내시경적역행담췌관조영술 등
- ④ 조직검사



<그림 3> 무증상 간담도계 검사 이상자에서 진단 및 관리흐름도

## 6. 간담도계 검사 이상자의 건강관리

### 6.1. 생활습관 관리

- (1) 간독성 물질 및 바이러스 등에 의해 간담도계 검사 이상 소견이 있는 경우 건강 상담(음주, 비만, 약물 복용력 등)을 시행하여 근로자의 생활습관 개선을 권고한다.
- (2) 금주, 영양식이, 금연 등 개인적 생활습관 변화가 필요하다. 음주가 B형, C형간염의 진행과 악화에 영향을 미치므로 간염 바이러스 보유자는 반드시 금주케 한다.

- (3) 비만인 경우 운동, 식사조절을 통한 체중 감량을 권고한다.
- (4) 안전성이 검증되지 않은 약재(한약재 포함) 복용을 금지시킨다.
- (5) 사업장 보건관리자, 산업보건의 등에게 건강 상담을 받게 하고, 사업주에게는 상담시간을 제공케 한다.

## 6.2. 의학적 관리

- (1) 비직업적 요인에 의한 간질환의 경우는 적정진료를 받게 한다. 사업주는 간담도계 검사 이상 근로자가 적절한 시기에 추적검사를 받을 수 있도록 기회를 제공한다.
- (2) 간독성 물질에 노출된 근로자 중 알코올성간염이나 약물성간염을 배제하기 힘든 경우 금주 및 약물 중단 2~4주 후 간담도계 추적검사를 시행하여 검사 수치 변화를 확인한다. 계속해서 이상 소견을 보일 경우에는 다른 원인을 찾는다.
- (3) 급성 간질환의 경우 조속한 치료가 필요하며 직업적 원인이 의심되는 경우 추정되는 원인물질에 노출되지 않도록 한다.

## 6.3. 작업관리

- (1) 간독성 화학물질을 간독성이 없거나 약한 물질로 대체한다.
- (2) 국소배기시설 등을 설치하여 노출을 감소시키는 공학적 대책을 마련한다.
- (3) 공정을 자동화하고 단시간 작업 시에도 반드시 환기설비를 가동시킨다.
- (4) 간독성물질 노출 근로자는 모두 적절한 보호구(호흡기, 피부)를 착용해야 하며, 특히 간독성물질을 직접 취급해야 하는 근로자는 보호구 착용을 철저히 하게 해야 한다.

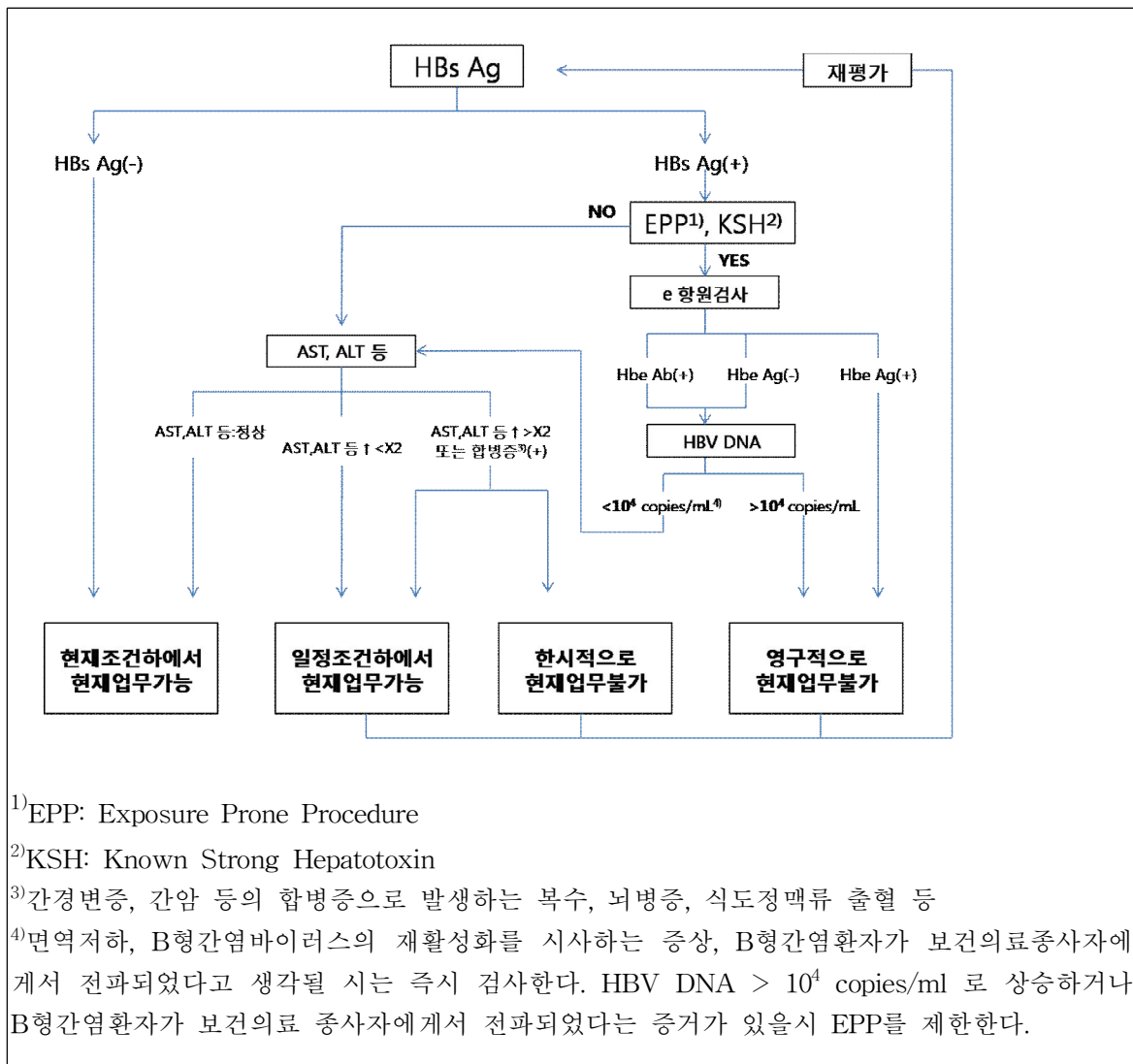
- (5) 사업주는 적정 보호구를 제공해야 한다. 특히 유해화학물질 취급자에 대해서는 보호구 착용 여부를 수시로 점검한다. 대부분 간독성물질은 호흡기를 통해서 흡수되지만, 피부 노출도 간과할 수 없으므로 호흡기 보호구와 함께 내화성장갑, 보호의를 함께 착용케 해야 한다.
- (6) 감염성 간질환의 위험이 있는 의료기관 등은 모든 처치 및 활동에서 감염 방지 시술을 도입하고 감염 예방 교육, 개인 보호구 등을 제공해야 한다.

## 7. 간담도계 검사 이상 근로자의 업무적합성평가

- (1) 간담도계 검사 이상 근로자의 업무적합성평가를 위해 필요한 자료는 진료 기록(입원, 외래), 건강진단(일반, 특수) 기록, 취급물질의 MSDS 자료, 사업장 작업환경측정 자료, 직무 분석(내용) 자료 등이 있으며, 필요한 경우 외래진료를 통해 기초 자료 확인, 상담 및 진찰, 작업 특성에 따른 추가 임상 검사 등을 실시한다.
- (2) 예) HBsAg 양성인 근로자에 대한 업무적합성평가 원칙
  - (가) 통상적인 일상생활이나 일부 보건의료 업무를 제외한 업무에서 B형간염의 감염 위험이 높아진다는 의학적 근거는 없다.
  - (나) HBsAg 양성인 근로자는 보건의료 업무 중 간염 바이러스 노출이 가능한 특정 술기(Exposure Prone Procedure, EPP)를 수행하는 의료종사자, 응급 서비스에 종사하는 경우에 업무를 제한할 수 있으나, 이때는 HBeAg과 HBV DNA 검사 결과를 고려하여야 한다. 노출이 가능한 특정 술기(Exposure Prone Procedure, EPP)란 업무 도중 보건의료 종사자가 상처를 입을 경우, 그 혈액에서 환자의 개방된 조직으로 B형간염 바이러스에 감염될 가능성이 있는 업무를 말한다.
  - (다) 만성 간 질환자, 급성 활동성 간 질환자는 간독성물질에 노출되는 작업이나 노출을 피해야 한다. 그리고 B형간염 건강 보유자라도 가급적 DMF와 같은 강력한 간독성물질 (Known Strong Hepatotoxin, KSH) 취급부서에 배치되지 않도록 한다.

(라) HBsAg 양성인 근로자가 간독성물질을 취급하는 경우 간수치 검사에서 이상소견을 보이면 간독성 물질로 인한 간 손상에 의한 것과 감별하는데 어려움이 있을 수 있다.

(마) 기저 간질환이 있는 근로자가 직업적으로 간독성 물질에 의한 간 손상에 이환될 경우 두 가지 질환이 상승작용을 일으킬 수 있다. 따라서 HBsAg 양성인 근로자는 업무를 수행하는데 있어 절대적인 금기는 아니지만 근무 중 건강평가에 세심한 주의와 관찰이 필요하다.



<그림 4> HBsAg 양성인 근로자에 대한 업무적합성평가 흐름도



### (3) HBsAg 양성인 근로자에 대한 업무적합성평가의 실제

#### (가) 현재의 조건하에서 업무수행 가능

- ① EPP, KSH 노출 업무가 아닌 경우: B형간염 건강 보유자는 현재 조건하에서 업무수행 가능하다.
- ② EPP, KSH 노출 업무인 경우: HBeAg 음성이면서 비증식 B형간염 바이러스 보유 근로자는 간수치 검사에서 이상이 없다면 대부분 업무수행이 가능하다.

#### (나) 일정조건하에서 업무수행 가능

- ① EPP, KSH 노출 업무가 아닌 경우: 만성 B형간염, 회복된 B형간염으로 진단받은 근로자 중 간수치 검사에서 경미한 이상 범위 내에 있는 경우 치료, 추적검사 등 조건하에 업무수행이 가능하다.
- ② EPP, KSH 노출 업무인 경우: 비증식 B형간염바이러스 보유나 회복된 B형간염으로 진단받은 근로자는 정기적인 추적검사를 통해 B형간염 재활성화 여부를 모니터링 하면서 업무수행이 가능할 수 있다.

#### (다) 한시적으로 업무수행 불가능

- ① EPP, KSH 노출 업무가 아닌 경우: 만성B형간염 급성 악화기, 간경변증 등 합병증으로 업무수행에 지장이 있는 경우 회복 시까지 업무수행을 제한해야 한다.

#### (라) 현재 업무를 해서는 안 되는 경우

- ① HBeAg 양성이거나 증식성 B형간염 바이러스 보유 근로자는 EPP 업무를 수행해서는 안 되며 강한 KSH 즉, 간독성물질(DMF, 클로로포름, 1,1,2,2-테트라클로로에탄, 사염화탄소 등) 취급부서에 배치해서는 안 된다.
- ② B형간염의 합병증으로 간성뇌병증이 있는 경우 근로자 자신과 타인에게 위험성이 있으므로 대중교통수단 운전이나 고도의 기술을 요하는 작업에 배치해서는 안 된다.

<부록 1> 간질환 이외에 AST, ALT에 영향을 미치는 요인

요인	AST	ALT	비고
일중 변화		일중 45% 변이. 오후에 가장 높고, 야간에 가장 낮음	간 질환 유무에 따른 차이 없음
일간 변화	일간 5-10% 변이	일간 10-30% 변이	간 질환 유무, 연령에 따른 차이 없음
인종/성별	아프리카계 미국인 남성에서 15% 더 높음		아프리카계 미국인과 여성군 내에서는 의미 있는 차이 없음
BMI*	BMI가 높은 군에서 40-50% 더 높음	BMI가 높은 군에서 40-50% 더 높음	체중과 AST, ALT는 직접적인 관련성 있음
음식	영향 없음	영향 없음	
운동	강도 높은 운동 시 3배 증가	운동을 하지 않는 군과 강도 높은 운동을 하는 군보다 보통 수준의 운동을 하는 군에서 20% 더 낮음	운동의 영향은 남성에서 주로 나타남. 여성에서는 10% 이내의 변화. 근력 운동 시 더 증가
검체 보관	실온 3일, 냉장 보관 3주, 냉동 보관 수년간 안정	실온 3일, 냉장 보관 3주, 냉동/해동 시 현저히 감소	세포에서 혈청으로 분리 시 안정. 전혈에서는 24시간까지 안정
용혈, 용혈성 빈혈	의미 있는 증가	적혈구에서 방출되는 정도에 따라 중등도 증가	용혈 정도에 의존
근육 손상	의미 있는 증가	중등도 증가	CK* 증가량과 관련

\* BMI(Body Mass Index), CK(creatine kinase)

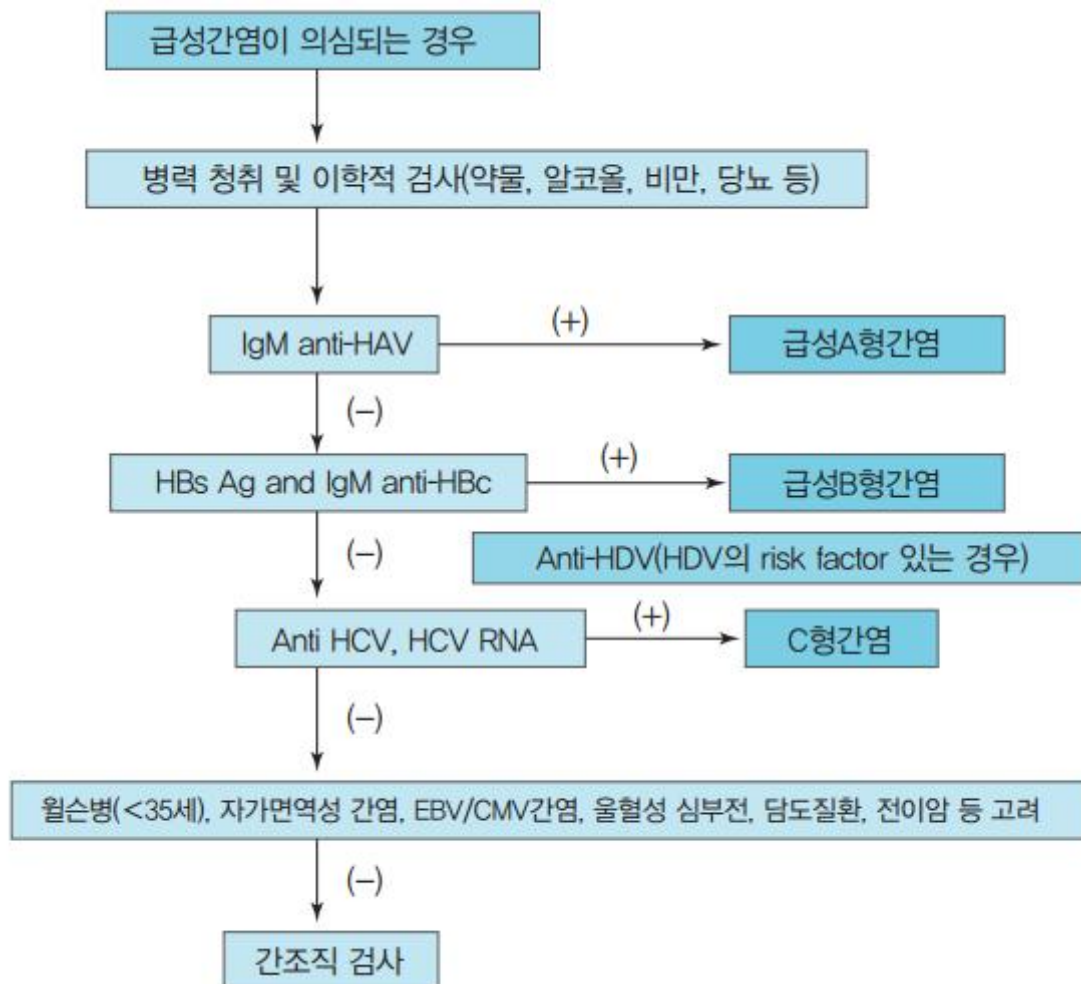
<부록 2> 간담도계 손상 이외에 ALP에 영향을 미치는 요인

요인	변화	비고
일간 변화	5-10%	간 질환 유무, 연령에 따른 차이 없음
음식 섭취	30 U/L 정도까지 증가	장내 동종 효소에 의해 B형과 O형 혈액형에서 12시간까지 상승 지속
인종/성별	아프리카계 미국인 남성에서 15% 증가 아프리카계 미국인 여성에서 10% 증가	
BMI*	BMI 상승 시 25% 증가	
운동	의미 있는 영향 없음	
검체 보관	냉장 7일, 냉동 보관 1개월까지 안정	
용혈	헤모글로빈이 효소활성화를 억제	
임신	임신 3기에 2-3배까지 증가	태반, 태아 뼈의 동종 효소에 의해
흡연	10% 증가	
경구피임제	20% 감소	
기타	증가: 골 질환, ALP를 생성하는 종양 감소: 중증 장염(어린이), 저인산효소증	ALP 동종효소와 감마 지티피 수치로 간 이외의 원인과 감별 가능

<부록 3> 간담도계 손상 이외에  $\gamma$ -GTP에 영향을 미치는 요인

요인	변화	비고
일간 변화	10-15%	간 질환 유무, 연령에 따른 차이 없음
인종	아프리카계 미국인에서 약 2배 높음	성인 남녀에서 유사한 차이
BMI*	BMI 정도 상승 시 25% 증가 BMI가 30 초과 시 50% 증가	성인 남녀에서 유사한 영향
음식 섭취	식후 감소; 음식 섭취 후 시간이 지남에 따라 증가	
운동	의미 있는 영향 없음	
검체 보관	냉장보관 7일, 냉동보관 수개월까지 인정	
임신	임신 초기에 25% 감소	
약물	carbamazepine, cimetidine, furosemide, heparin, isotretinoin, methotrexate, oralcontraceptives, phenobarbital, phenytoin, valproic acid 등에 의해 영향	정상범위의 2배까지 증가할 수 있으며, phenytoin의 경우는 5배까지 증가 가능
흡연	하루 1갑 흡연 시 10% 증가 심한 흡연자는 두 배까지 증가	
음주	음주와는 직접적인 관련성 있음	

<부록 4> 급성 간염이 의심되는 경우 접근방법



<부록 5> 만성 간염이 의심되는 경우 접근방법

