

발 간 등 록 번 호

11-1790387-101032-14

2026년

응급실 온열질환 실무 진료지침

Emergency Department Clinical Practice Guideline for Heatstroke

참여 위원

편집위원장

정 주(분당서울대학교병원)

편집위원

김민우(서울대학교병원)

김솔아(한림대학교 동탄성심병원)

윤현경(세브란스병원)

대한응급의학회 이사 감수위원

고은실(중앙응급의료센터)

안재윤(경북대학교병원)

우재혁(가천대학교 길병원)

이태현(한림대학교 춘천성심병원)

최상천(순천향대학교부속 부천병원)

감수위원

김대곤(강릉아산병원)

박관진(충북대학교병원)

송성욱(제주대학교병원)

안주호(아주대학교병원)

정유진(전남대학교병원)

황승식(서울대학교 보건대학원)



지침의 목적과 적용 범위

이 지침은 폭염 또는 고온 환경에 노출된 환자가 응급실에 내원했을 때 온열질환을 조기에 의심하고, 중증도를 신속히 평가하며, 적절한 냉각·수액·합병증 관리·입원 및 전원 결정을 돕기 위해 제작되었다. 이 지침은 독자적인 체계적 문헌고찰과 GRADE 평가를 거친 정식 근거기반 임상진료지침(CPG)이 아니라, 주요 국외 지침·교과서·핵심 문헌과 국내 자료를 원문 대조하고 국내 응급실의 실행 가능성을 결합한 **근거참조형 실무 진료지침**이다(부록 2 참조). 열부종, 열경련, 열실신, 열탈진과 열사병을 하나의 임상 스펙트럼으로 다루되, 중추신경 기능장애가 동반된 열사병을 골든타임 질환으로 구분하였다.

이 지침의 일차 대상 독자는 **중합병원 이하 비수련병원과 취약지 응급실에서 온열질환 환자를 진료하는 의료진** - 일반의(공중보건외), 비 응급의학과 전문의, 간호사, 응급구조사, 군의관 - 이다. 응급의학과 전문의와 전공의에게도 실무 참고자료로 활용될 수 있으나, 교과서를 대체하기보다 응급실에서 즉시 필요한 내용을 요약해 전달하는 것을 목표로 하였다.

국내 자료에서 폭염 관련 사망 위험은 상급 의료기관 접근성보다 어떤 응급실이든 신속히 이용할 수 있는지와 더 강하게 연관되었고, 이 경향은 고령자에서 뚜렷하였다. 이는 폭염기 건강피해 대응에서 전국 응급실의 초기 대응 역량이 갖는 중요성을 시사한다.^[1]

본 지침은 성인 응급환자를 중심으로 작성하였으며 소아, 임신부, 고령자, 만성질환자 및 사회적 취약 환자에 관한 주의사항을 포함하였다. 개별 환자의 상태, 동반질환, 가용 자원과 지역 전원체계에 따라 임상적 판단을 함께 적용하였다.

본 지침은 병원 응급실의 초기 평가와 처치를 주된 목적으로 하였다. 병원전 처치, 입원 후 세부 중환자치료, 소아·산과 환자의 전문 진료와 직업·스포츠 현장의 복귀 판정은 필요한 연결 원칙만 제시하며, 해당 분야의 전문지침과 담당 의료진의 판단을 대체할 수는 없다.

본 지침은 의료인의 진료행위를 제한하거나 의료분쟁·적정성 심사·행정처분의 단일 기준으로 사용하기 위한 문서가 아니다. 특히 **기관이 특정 냉각 장비나 시설을 보유하지 않았다는 사실 자체가 진료 적정성 평가의 근거가 되지 않는다**. 이 지침이 권고하는 것은 장비의 구매가 아니라, 각 기관이 자기 여건에서 가장 빠르게 시행할 수 있는 주 냉각법과 대체 냉각법을 미리 정해 두는 것이다.

CONTENTS

Quick Reference

QR-1. 열사병 초기 대응 - 응급실 초기 평가와 처치	2
QR-2. 3대 최상위 메시지와 핵심 권고	4
QR-3. 응급실 초기 체크리스트	6
QR-4. 온열질환 초기 분류와 열탈진↔열사병 빠른 감별	6

제1부. 진료

CHAPTER I 한눈에 보는 온열질환

7

1. 온열질환 스펙트럼과 중증도	8
2. 온열질환 초기 대응 알고리즘	9
3. 놓치기 쉬운 함정과 주의사항	12

CHAPTER II 어떻게 알아보나

13

4. 왜 위험한가 - 발열과 고체온	14
5. 온열질환을 의심해야 하는 상황	15
6. 병력 청취와 신체검사	16
7. 중심체온 측정과 검사	18
8. 이것과 헷갈리지 마세요 - 감별진단	19



CHAPTER III 열사병

21

9. 열사병 의심 기준과 초기 배치	22
10. 소생술과 중심체온 측정	22
11. 냉각법 선택과 시행	23
12. 냉각 반응 평가와 종료	25
13. 수액·약물·검사	26
14. 초기 합병증	27
15. 후기 합병증과 선택적 신경 영상	28
16. 입원·중환자실·전원	30

CHAPTER IV 열사병 이외의 온열질환

31

17. 열탈진 - 중등도 온열질환	32
18. 열부종·열경련·열실신 - 경증 온열질환	35
19. 거취결정 통합 기준	40

CHAPTER V 특수집단·예방·교육

41

20. 취약집단과 고위험 환자	42
21. 고령자·소아·임신부·만성질환자	43
22. 예방과 환자교육	44
23. 퇴원 교육과 재내원 기준	46

CONTENTS

제2부. 응급실 준비와 실행

P1. 응급실 사전 준비 - 최소 시설·장비·프로토콜	48
P2. 우리 응급실의 냉각 프로토콜 정하기	49
P3. 수침·방수포 냉각 중 감시와 방수	50
P4. 폭염기 전 준비 확인	50
P5. 병원전·119 연계	51
P6. 송풍장비 선택과 안전	51
P7. 온열질환 응급실감시체계 신고 안내	52
P8. 약어와 용어	53

부 록

1. 고전적 열사병과 운동성 열사병의 비교	56
2. 지침의 개발 방법·활용 원칙·갱신	57
3. 참고문헌	59

Quick Reference

QR-1. 열사병 초기 대응 - 응급실 초기 평가와 처치

QR-2. 3대 최상위 메시지와 핵심 권고

QR-3. 응급실 초기 체크리스트

QR-4. 온열질환 초기 분류와 열탈진↔열사병 빠른 감별

QR-1 열사병 초기 대응 - 응급실 초기 평가와 처치

초기 평가와 처치의 핵심 사항을 제시한다. 세부 근거와 적용 조건은 제1부를 참조한다. QR-1과 QR-4의 내용은 각각 그림 1과 그림 2로도 제공한다. 열사병이 의심되는 환자의 초기 처치를 요약하였으며, 30분 목표는 응급실 도착이 아닌 열사병 인지 시점을 기준으로 한다. 조건과 예외는 제1부 9-12절을 확인한다.

그림 1. 열사병 초기 대응 - 응급실 초기 평가와 처치

고온 노출 후 중추신경 기능장애가 있으면 열사병을 의심한다.

① 인지

의식저하 · 혼동 · 섬망 · 이상행동 · 운동실조 · 발작 · 혼수
40°C 미만이어도, 땀이 나도, 폭염기가 아니어도 열사병을 배제하지 않는다.

② 배치 · 초기 소생술 · 체온 측정은 동시에 시행

소생구역 또는 중증응급환자전료구역 배치 · 의복 제거 · 필요한 능동 냉각
직장(또는 방광) 중심체온 연속 측정 · ABC · 산소 · ECG · SpO₂ · 혈압 · 혈당 · 정맥로 · 역할분담
고막 · 구강 · 액와 체온만으로 판단하지 않는다. 체온 측정이나 검사 결과를 기다리느라 냉각을 지연하지 않는다.

중심체온이 냉각 종료 범위에 도달했거나 이미 그 이하인가?

냉각 전부터 확인하고 냉각 중에도 계속 판단한다.
측정 준비 중에는 임상상에 따라 필요한 냉각을 시작한다.

아니오 · 냉각 필요

예

③ 즉시 시행할 수 있는 가장 빠른 전신 냉각

방수포 · 방수백을 이용한 얼음물 침수 냉각
전신 물 분무 · 도포 + 고풍량 송풍
전신 수침: 얼음물 1-5°C / 냉수 9-12°C
수침 시 물을 계속 저어 준다.

④ 냉각 효과 점검과 체온 도달 목표

효과 점검: 냉각 시작 10-15분 후 체온 하강 속도와 활력징후를 재평가한다.
약 0.15°C/분 이상이 목표이다. 0.08-0.15°C/분이면 보강하며 10분마다 재평가한다.
0.08°C/분 미만이거나 하강이 없으면 즉시 방법을 변경 · 병합한다.
체온 도달 목표: 열사병 인지 후 30분 이내 39°C 미만. 병원전 인지 · 냉각 시작을 확인하며 응급실 도착 시부터 새로 계산하지 않는다.

⑤ 능동 냉각 중단 · 감시

중심체온 약 38.5°C 전후에서 능동 냉각을 중단한다.
이미 종료 범위 이하이면 추가 냉각 없이 반복 측정한다.
중단 후에도 체온을 계속 측정하여 재상승과 저체온 발생을 감시한다.
재상승 시 임상상과 체온 추세에 따라 냉각을 다시 시작한다.
구체적 종료 기준은 12절을 따른다.

⑥ 입원 · 전원은 초기부터 판단

열사병으로 진단하면 입원한다. 필요한 냉각 · 감시 · 중환자 치료가 어렵거나 냉각 반응이 불충분하면 상급병원 지원 · 전원을 조기에 상의한다. 전원 준비 때문에 냉각을 지연하지 않는다.

냉각법은 즉시 시행 가능성과 안전성을 함께 판단한다

환자 유형만으로 냉각법을 결정하지 않는다. 냉각 속도 자체는 전신 수침이 가장 빠르다(11절).

피해야 할 처치

- 해열제 · 단트롤렌을 체온조절 목적으로 사용하지 않는다.
- 목 · 액와 · 사해부 얼음팩 또는 차가운 정맥수액만을 단독 1차 냉각법으로 사용하지 않는다.
- 알코올 전신 도포 · 스펀지 목욕 · 강제공기 가온장치의 냉각 모드 전환을 사용하지 않는다.

단계	무엇을 하나
① 인지	고온 노출 정황 + 중추신경 기능장애 (의식저하·혼동·섬망·이상행동·운동실조·발작·혼수) → 열사병으로 간주한다. 중심체온 40°C 미만 이어도, 땀이 나도, 폭염기가 아니어도 배제하지 않는다.
② 응급실 내 병상 배정	소생구역 또는 중증응급환자진료구역. 검사·영상·병상·전원 결정 전에 냉각을 시작한다.
③ 동시 시행	의복 제거 + 능동 냉각 / 직장(또는 방광) 중심체온 연속 측정 / Airway·Breathing·Circulation·산소 / ECG·SpO ₂ ·혈압 / 혈당 / 정맥로 / 역할분담
④ 냉각	즉시 시작할 수 있는 가장 빠른 전신 냉각 을 고른다. 응급실에서 선택할 수 있는 적극적 냉각법 - 방수포·방수백을 이용한 얼음물 침수 냉각 / 전신 물 분무·도포 + 고풍량 송풍 / 전신 수침(얼음물 1-5°C 또는 냉수 9-12°C, 물을 계속 저어 준다). 환자 유형이 아니라 그 기관에서 안전하게 시행할 수 있는지로 결정한다. 즉시 시작할 수 있는 방법이 가장 좋은 방법이다.(냉각 속도 자체는 전신 수침이 가장 빠르다 - 근거와 선택 기준은 제1부-11절)
⑤ 10-15분 재평가	냉각법과 무관하게 약 0.15°C/분 이상 을 목표로 한다. 0.08-0.15°C/분이면 얼음·물·송풍·인력을 보강하면서 10분마다 재평가하고, 0.08°C/분 미만 이거나 뚜렷한 하강이 없으면 즉시 방법을 변경·병합한다.
⑥ 30분 목표	열사병 인지 후 30분 이내 39°C 미만 을 목표로 한다. 병원전 인지·냉각 시각을 확인한다. 목표를 달성하지 못하면 냉각을 강화하면서 상급병원 지원·전원을 상의한다. 필요한 치료를 제공하기 어렵다면 30분을 기다리지 않고 조기에 상의한다.
⑦ 중단	중심체온이 냉각 종료 기준(약 38.5°C 전후)에 도달하면 능동 냉각을 중단한다. 중단 후에도 체온을 계속 측정하여 재상승과 저체온 발생을 감시한다. 구체적 종료 기준은 12절을 따른다.
⑧ 거취결정	열사병으로 진단하면 입원 한다. 전원을 이유로 냉각을 지연하지 않는다.

하지 않는다.



- 해열제·단트롤렌을 체온조절 목적으로 쓰지 않는다.
- 목·액와·서혜부에만 제한한 얼음팩, 차가운 정맥수액을 단독 1차 냉각법으로 쓰지 않는다.
- 알코올 전신 도포·스펀지 목욕을 쓰지 않는다.
- 강제공기 가온장치를 냉각 모드로 전환해 쓰지 않는다.
- 검사·전원 준비를 이유로 냉각을 미루지 않는다.

QR-2 3대 최상위 메시지와 핵심 권고

▶ 3대 최상위 메시지



1. 체온으로 배제하지 않는다. 중심체온 40°C 미만이어도, 발한이 유지되어도, 폭염기가 아니어도 열사병을 배제하지 않는다. 판단의 핵심 요소는 **고온 노출 정황 + 중추신경 기능장애**다.
2. 냉각을 지연하지 않는다. 검사·영상·병상 배정·전원 준비보다 냉각을 우선한다.
3. 소생술과 냉각을 동시에 한다. 둘 중 하나를 먼저 끝내고 다른 하나를 시작하지 않는다.

▶ 핵심 메시지

1. 온열질환은 열부종·열경련·열실신·열탈진에서 열사병까지 이어지는 임상 스펙트럼이다.^[2-5]
2. 의식변화, 발작, 섬망, 이상행동 또는 혼수 등 중추신경 기능장애가 있으면 열사병을 적극적으로 의심한다.^[2-6]
3. 열사병은 일반적으로 중심체온(심부체온, core temperature) 40°C 이상과 중추신경 기능장애로 정의하지만, 병원전 냉각이나 측정 지연으로 내원 시 체온이 낮을 수 있다.^[2-4,6] 체온만으로 열사병을 배제하지 않는다.^[3-5]
4. 열사병이 의심되면 검사나 전원 준비로 인해 냉각을 지연하지 않도록 한다.^[4,5] 가능하면 소생술과 능동 냉각을 동시에 시행한다.^[4,6]
5. 열사병에서는 **즉시 시작할 수 있는 가장 빠른 전신 냉각**을 시행한다. 방수포·방수백을 이용한 얼음물 침수 냉각, 전신 물 분무·도포와 고풍량 송풍, 전신 수침 가운데 그 기관에서 안전하게 시행할 수 있는 방법으로 결정하며, 필요하면 병합한다.^[2-5,7] 냉각 속도 자체는 전신 수침이 가장 빠르고 근거도 운동성 열사병에서 가장 풍부하지만^[3,4,6,7], 국내 응급실에서 침수조를 갖춘 곳은 많지 않으므로 **방법은 환자 유형이 아니라 시행가능성으로 결정한다**.
6. 해열제는 열사병의 체온조절 실패에 효과가 없으므로 사용을 지양한다.^[2-4,6,7] 단트롤렌은 열사병의 일차 치료제가 아니며 체온조절 목적으로 사용하지 않는다.^[2,3,6,7]
7. 경증으로 보이는 환자도 치료 반응이 불충분하거나 의식상태가 변하면 열사병과 다른 중증 질환을 재평가한다.^[4,5]

▶ 핵심 권고안 요약

아래 문구는 진료의 핵심 방향을 한눈에 제시하기 위한 요약이다. 별도의 근거수준이나 권고강도 등급을 새로 부여하지 않았으며, 구체적인 적용조건과 예외는 해당 본문을 함께 확인하는 것을 권고한다.

번호	핵심 권고문	근거 성격
R1	고온 노출 정황과 의식변화·섬망·이상행동·운동실조·발작·혼수 등 중추신경 기능장애가 있으면 내원 체온이 40°C 미만이어도 열사병을 적극적으로 의심한다. ^[2-6]	주요 지침·교과서 일치
R2	열사병이 의심되면 가능한 경우 직장 또는 방광체온으로 중심체온을 측정하되, 측정 준비 때문에 냉각을 지연하지 않는다. ^[4,5,7,8]	주요 지침 일치
R3	열사병에서는 기도·호흡·순환 안정화와 가장 빠른 능동 냉각을 동시에 시행하고, 검사나 전원 준비 때문에 냉각을 늦추지 않는다. ^[4-7]	주요 지침 일치

번호	핵심 권고문	근거 성격
R4	열사병에서는 그 기관에서 안전하게 시행할 수 있는 가장 빠른 전신 냉각법을 즉시 시작하며, 냉각법은 환자 유형이 아니라 시행가능성으로 결정한다. 냉각 속도 자체는 전신 수침이 가장 빠르다(근거와 선택 기준은 제1부-11절). ^[2-7]	주요 지침·교과서 종합·국내 실행 합의
R5	중심체온이 냉각 종료 기준(약 38.5°C 전후)에 도달하면 능동 냉각을 중단한다. 중단 후에도 체온을 계속 측정하여 재상승과 저체온 발생을 감시한다. 구체적 종료 기준은 12절을 따른다.	지침 간 범위 종합·연구진 합의
R6	냉각 시작 후 체온 하강과 활력징후를 조기에 반복 평가한다. 측정이 가능하면 약 0.15°C/분 이상의 냉각속도를 목표로 하며, 약 0.08°C/분 미만이거나 뚜렷한 체온 하강이 없으면 냉각법을 강화·변경·병합한다. 열사병 인지 후 30분 안에 39°C 미만에 도달하지 못하면 냉각을 강화하면서 추가 자원과 상급병원 지원·전원을 고려한다. ^[6,8,10,11]	30분 목표 및 빠른 냉각속도 우선: SCCM 2025 모범 진료문(근거등급 미부여). 반올림한 실무 기준과 대응 방식: 근거 종합·연구진 합의.
R7	해열제는 열사병의 체온조절 목적으로 사용하지 않으며, 단트롤렌도 열사병의 일차 치료제로 사용하지 않는다. ^[2-4,6-8]	주요 지침·교과서 일치
R8	수액은 혈압, 심박수, 소변량, 전해질, 심장·신장 기능과 임상 반응에 따라 개별화하고, 특정 수액량이나 소변량 목표를 모든 환자에게 일률적으로 적용하지 않는다. ^[4,7,8]	근거 제한·개별화 원칙
R9	열사병에서는 전해질, 신장·간기능, CK, 혈액응고검사와 소변검사를 시행하고, 초기 결과가 경미하더라도 지연성 장기손상을 반복 평가한다. ^[2,3,5,7]	주요 지침·교과서 일치
R10	응급실에서 열사병으로 진단한 환자는 입원하고, 쇼크·호흡부전·지속적인 신경학적 이상·중증 장기손상·응고장애 등이 있으면 중환자실 치료를 적극적으로 고려한다. ^[2,3,7]	근거 종합·선행 지침·연구진 합의
R11	필요한 냉각·기도관리·중환자 감시·신대체요법 또는 간이식 평가를 제공하기 어렵다면 냉각과 소생술을 지속하면서 수송기관과 조기에 상의한다. ^[4,5,7]	근거 종합·국내 체계 적용
R12	열탈진은 고정된 경과시간을 자동 귀가의 기준으로 사용하지 않는다. 다만 서늘한 환경과 수분 보충을 시작한 뒤 20-30분 이내에 뚜렷한 호전이 없으면 열사병으로의 진행과 다른 진단을 적극적으로 재평가한다. ^[5,9,12]	귀가 기준과 재평가 촉발 시점 구분
R13	전형적인 경증 온열질환에 정형화된 검사를 일률적으로 시행하지 않고, 증상의 지속·중증도·동반질환과 전해질·장기손상 위험에 따라 검사를 선택한다. ^[2,3,5,9]	근거 종합·연구진 합의
R14	열실신은 열노출과 합당한 상황 및 빠른 완전 회복이 확인된 경우에 사용하고, 일반 실신의 초기 평가와 12유도 심전도를 적용하여 위험한 원인을 배제한다. ^[4,13]	일반 실신 지침 결합·연구진 합의
R15	경증 환자는 완전하고 지속적인 호전, 안정된 활력징후, 경구섭취와 안전한 보행, 의미 있는 장기손상 부재뿐 아니라 냉방·관찰자·재내원 수단을 확인한 뒤 귀가를 고려한다. ^[7,9,14]	근거 종합·국내 취약성 반영
R16	각 응급실은 열사병 의심 환자 도착 즉시 사용할 주 냉각법과 대체 냉각법, 중심체온 측정, 팀 역할분담과 입원·전원 연락체계를 사전에 정하고 필요한 장비를 한 장소에 준비한다. ^[5,15]	근거 종합·국내 실행 합의
R17	65세 이상 특히 80세 이상 고령자, 장애인, 기저질환자, 기초생활수급자 또는 의료급여 대상자, 외국인과 독거인에서는 기능·동반질환·지지체계·의사소통·냉방·재내원 가능성을 추가 확인하고, 해결되지 않은 위험이 있으면 관찰·입원 문턱을 낮춘다. ^[14,16]	국내 공식자료·감시체계자료 분석·연구진 합의
R18	심정지 후 체온조절요법에 사용하는 젤패드형 표면 체온조절장치, 혈관내 체온조절 카테터와 수랭식 체온조절담요를 열사병의 일차 냉각법으로 사용하지 않으며, 장비 준비 때문에 즉시 가능한 전신 냉각을 지연하지 않는다. ^[4,6,8]	국제 지침의 비권고·근거 제한과 냉각 지연 위험 반영

QR-3 응급실 초기 체크리스트

- ☐ 고온 노출 장소·활동·지속시간 확인
- ☐ 증상 발생, 마지막 정상, 발견, 냉각 시작과 도착 시각 확인
- ☐ 열사병 의심 시 소생구역 또는 중증응급환자진료구역 배정
- ☐ 기도·호흡·순환 평가, 산소 필요성, 혈압·ECG·SpO₂ 감시
- ☐ 혈당 확인, 정맥로 확보, 의복 제거
- ☐ 현장·119구급대 측정 체온과 측정부위, 병원전 냉각 확인
- ☐ 가능한 경우 직장 또는 방광체온으로 중심체온 측정. 준비 중에도 필요한 냉각은 시작
- ☐ 의식변화·이상행동·운동실조·발작 여부 확인
- ☐ 열사병 의심 시 가장 빠른 능동 냉각 시작^[4-6]
- ☐ 장기손상 검사를 시행하되 냉각을 지연하지 않음^[5,6]
- ☐ 냉각 시작 10~15분에 반응 재평가; 측정 가능 시 약 0.15°C/분 이상인지 확인하고, 열사병 인지 후 30분 내 39°C 미만 도달 여부 확인^[6,8,10]
- ☐ 중심체온이 냉각 종료 기준(약 38.5°C 전후)에 도달하면 능동 냉각을 중단. 중단 후에도 체온을 계속 측정하여 재상승과 저체온 발생을 감시. 구체적 종료 기준은 12절 확인
- ☐ 냉각법·시작시각·체온 추세·종료시각 기록^[5]
- ☐ 귀가환경, 냉방, 보호자·재내원 수단 또는 입원·전원 필요성 확인

QR-4 온열질환 초기 분류와 열탈진↔열사병 빠른 감별

항목	열탈진	열사병
의식·중추신경	지속적 기능장애 없음; 전신쇠약·어지러움은 가능 ^[5]	섬망, 이상행동, 운동실조, 발작, 혼수 등 ^[4,5]
중심체온	정상 또는 상승할 수 있으나 일반적으로 40°C 미만 ^[4]	흔히 40°C 이상이나 냉각·측정 지연 후 낮을 수 있음 ^[4,5]
장기손상	의미 있는 장기손상이 있으면 단순 열탈진에 머물지 않고 중증도를 재평가 ^[5]	간·신장·근육·응고·신경계 손상 가능 ^[5]
냉각	서늘한 환경·수분 보충을 우선하고 반응이 부족하면 능동 표면냉각 ^[4,8]	가장 빠른 전신 능동 냉각 ^[4,5]
재평가	치료 직후부터 임상 반응을 반복 확인하고, 호전이 불충분하거나 악화하면 즉시 진단·거취결정 범위를 확대 ^[5,9]	지속 체온감시와 장기손상 반복평가 ^[5]
거취결정	완전·지속 호전 및 안전한 귀가조건 충족 시 귀가 고려 ^[5]	입원하고 필요시 중환자실·전원 ^[5]

전체 분류 알고리즘과 텍스트 대체본은 제1부~2절에 있다.

제1부. 진료

CHAPTER I

한눈에 보는 온열질환

- 온열질환 스펙트럼과 중증도
- 온열질환 초기 대응 알고리즘
- 놓치기 쉬운 함정과 주의사항

1 온열질환 스펙트럼과 중증도

여기에서는 온열질환은 어떻게 나뉘고 어느 것이 중요한지, 도착 직후 어떤 순서로 판단하는지, 무엇을 놓치기 쉽고 무엇을 하면 안 되는지에 대해서 설명한다.

온열질환은 환경열 또는 운동으로 생성된 열부하가 체온조절 능력을 초과하여 발생하는 질환군이다. 임상적으로 열부종·열경련·열실신·열탈진과 열사병으로 구분할 수 있으나, 각 진단은 완전히 분리된 상태라기보다 열노출의 강도, 지속시간, 열순응, 수분· 전해질 상태, 연령, 동반질환과 복용약물에 따라 이동할 수 있는 연속선으로 이해할 수 있다.^[2-4,17]

국내 응급의학 고찰 논문에서도 온열질환을 열부종·열발진·열경련에서 열사병까지의 스펙트럼으로 기술하고 있다.^[12]

열사병은 고체온과 중추신경 기능장애를 특징으로 하며, 전신 염증반응과 내피 손상, 응고장애 및 다장기 기능부전으로 진행할 수 있다. 전통적으로 중심체온 40°C 이상이 진단의 한 축이지만, 현장 냉각·이송·측정 지연 또는 부정확한 말초체온 측정으로 낮게 나타날 수 있으므로 임상 정황과 신경학적 상태를 함께 판단하는 것이 권고된다.^[2-6,8,18,19]

중증도	질환	대표 임상상	중추신경 기능장애	초기 대응
경증	열부종	더운 환경에 적응하지 못한 뒤 손·발목의 의존성 부종 ^[4,20]	없음	서늘한 환경, 사지 거상, 비전형 원인 평가 ^[4]
경증	열경련	운동·노동 중 또는 이후의 통증성 근육경련 ^[4,21]	없음 ^[9]	활동 중단, 서늘한 환경, 수동 신장, 상황에 맞는 수분· 전해질 보충 ^[9,21]
경증	열실신	고온 노출 중 일시적 의식소실과 비교적 빠른 완전 회복 ^[4]	회복 후 없음 ^[4]	똑바로 눕히고 다리 거상·냉각·수분 보충과 일반 실신 평가 ^[4,9,13]
중등도	열탈진	전신쇠약, 피로, 두통, 오심, 어지러움, 발한, 빈맥 ^[4,5]	지속적 장애 없음 ^[5]	서늘한 환경·수분 보충을 우선하고 반응이 부족하면 능동 표면냉각; 치료 직후부터 임상 반응을 반복 평가 ^[8,9]
중증	열사병	고체온과 섬망·발작·이상행동·혼수 등 ^[4,5]	있음 ^[4,5]	ABC 안정화와 가장 빠른 능동 냉각을 병행 ^[4,5]



열탈진은 경증이 아니라 중등도 온열질환이라고 보는 것을 권고한다.

열탈진은 열부종·열경련·완전히 회복된 열실신과 같은 범주로 다루지 않는다. 치료 반응이 불충분하면 열사병으로 진행할 수 있는 **중등도 온열질환**으로 분류하고, 별도의 제1부-17절에서 다룬다.

2 온열질환 초기 대응 알고리즘

그림 2. 온열질환 초기 분류 - 세 갈래

중증도는 경증 · 중등도 · 중증 세 단계이며, 열탈진은 중등도다.

시작점 - 고온 노출 후 증상이 있는 환자

5대 발생상황: 농업형 · 옥외근로형 · 운동·여가형 · 실내·주거·고온시설형 · 노상 발견형
 추가 정황: 사우나·찜질방·목욕탕(계절 무관) · 밀폐공간 · 밀폐차량
 중증화 취약집단: 65세 이상(특히 80세 이상) · 장애 · 기저질환 · 기초생활수급 · 외국인 · 독거

5대 발생상황은 온열질환을 의심하기 위한 인지 단서이며, 냉각법이나 치료를 결정하는 기준이 아니다.

중추신경 기능장애가 있는가?

의식저하 · 혼동 · 섬망 · 이상행동 · 운동실조 · 발작 · 혼수

중심체온 40°C 이상은 뒷받침 소견이며 필수조건이 아니다. 체온만으로 열사병을 배제하지 않는다.

예 > 열사병 의심

중증
 소생구역 · 필요한 능동 냉각
 검사·영상·병상·전원 결정을
 기다리느라 냉각을 지연하지 않는다.
 진단하면 입원
 상세: 그림 1

아니오 + 열탈진 소견

중등도
 전신쇠약 · 피로 · 두통 · 오심
 구토 · 어지러움 · 빈맥 · 저혈압
 체온 정상-상승, 보통 40°C 미만
 반응 부족 시 능동 표면냉각
 상세: 그림 3

아니오 + 경증 3종

경증
 열부종 · 열경련 · 열실신
 서늘한 환경 · 수분 · 전해질
 열경련: 수동 신장
 열실신: 12유도 심전도
 상세: 그림 3

중증도와 진단을 즉시 재평가할 조건 - 모든 경로에 적용

호전이 부족하거나 고체온·저혈압·반복 구토·장기손상 소견이 지속되면 즉시 재평가한다.
 고온 노출 후 새로 발생하거나 지속되는 중추신경 기능장애가 있으면 열사병을 의심한다.
 의식이 명료한 환자에서도 원인 감별과 검사·관찰·입원 필요성을 다시 판단한다.

열사병 의심 > 그림 1

체온 측정이나 검사 결과를 기다리느라 필요한 냉각을 지연하지 않는다.

다른 원인 또는 지속되는 열탈진

원인 평가·치료 및 거취를 다시 결정한다.

냉각 및 재평가 시 유의사항

이미 중심체온이 냉각 종료 범위 이하이면 추가 냉각 없이 반복 측정하며 재상승을 확인한다.
 호전 부족·고체온만으로 열사병을 확정하지 않는다. 악화 시에는 즉시 재평가한다.

중추신경 기능장애가 있으면 체온과 검사 결과를 기다리지 말고 즉시 능동 냉각을 시작한다.

▶ 시작점 - 고온 노출 후 증상이 있는 환자

- 5대 발생상황 - 온열질환을 의심하기 위한 인지 단서이며, 냉각법이나 치료를 결정하는 기준이 아니다.
 - 농업형(논밭·비닐하우스)
 - 옥외근로형(작업장·공사장)
 - 운동·여가형(운동장·공원·산·물놀이)
 - 실내·주거·고온시설형(냉방 미비·미사용)
 - 노상·공공장소 발견형(노상 발견)
- 추가 정황 - 고온 시설(사우나·찜질방·목욕탕, 계절 무관)·밀폐공간·밀폐차량
- 중증화 취약집단 65세 이상(특히 80세 이상)·장애·기저질환(당뇨·뇌혈관·치매)·기초생활수급·의료급여·외국인·독거

▶ 분기 - 중추신경 기능장애가 있는가?

의식저하·혼동·섬망·이상행동·운동실조·발작·호수 중심체온 40°C 이상은 뒷받침 소견이며 필수조건이 아니다. 병원전 냉각·측정 지연으로 내원 체온이 낮을 수 있으므로 체온만으로 배제하지 않는다.

예 → 열사병 경로 검사·영상·병상·전원 결정 전에 냉각을 시작한다	아니오 → 열사병 이외의 온열질환 경로 열부종·열경련·열실신(경증)·열탈진(중등도)
① 소생구역 - 냉각과 체온측정을 동시에 즉시 능동 냉각(의복 제거) + 중심체온(직장·방광, 연속) ABC·산소·ECG·SpO₂·혈압·혈당·정맥로·역할분담 고막·구강·액와 단독 판단 금지. 준비 때문에 냉각을 늦추지 않는다.	④ 평가·감별 고체온인데 의식이 정상이면 감염·약물/중독·내분비 응급을 함께 평가한다. 열실신은 12유도 심전도로 위험한 원인을 배제한다.
② 냉각법 - 즉시 시작할 수 있는 가장 빠른 전신 냉각 응급실에서 선택할 수 있는 적극적 냉각법·방수포·방수백을 이용한 얼음물 침수 냉각·전신 물 분무·도포 + 고풍량 서큐레이터·전신 수침(얼음물 1-5°C / 냉수 9-12°C) - 물을 계속 저어 준다 방법은 환자 유형이 아니라 그 기관에서 안전하게 시행할 수 있는지로 결정한다. 표면·혈관내 체온 조절장치와 수랭식 담요는 1차 냉각법이 아니다.	⑤ 즉시 처치 열원 차단·서늘한 환경·의복 완화·피부 냉각 경구 수분· 전해질 (경구 불가·구토 시 등장성 수액 정맥투여) 열경련은 수동 신장 우선, 열부종은 거상. 검사는 일률적으로 하지 않는다.
③ 검사·감별 - 냉각을 지연시키지 않는다. CBC·전해질·BUN/Cr·간기능·CK·소변·응고·혈액가스·젖산·ECG 저혈당 즉시 배제 → 패혈증·수막염 / 뇌졸중·외상 / 중독 / 갑상선폭풍 / 악성고열증·NMS / 저나트륨혈증	⑥ 치료 직후부터 반복 평가 증상·의식·활력징후·체온 추세 20-30분 내 뚜렷한 호전이 없으면 열사병 진행과 다른 진단을 재평가한다. 고정된 경과시간을 자동 귀가의 기준으로 쓰지 않는다.

예 → 열사병 경로 검사·영상·병상·전원 결정 전에 냉각을 시작한다	아니오 → 열사병 이외의 온열질환 경로 열부종·열경련·열실신(경증)·열탈진(중등도)
④ 10-15분 재평가 성능 목표 - 냉각법과 무관하게 $\geq 0.15^{\circ}\text{C}/\text{분}$ $0.08\text{--}0.15^{\circ}\text{C}/\text{분}$ → 보강하면서 10분마다 재평가 $<0.08^{\circ}\text{C}/\text{분}$·하강 없음·30분 궤도 이탈 → 즉시 변경·병합 30분 내 39°C 미만 미달 → 냉각 강화 + 상급병원 지원·전원 상의 수액은 보조이며 냉각을 대체하지 않는다.	분기 - 기대한 만큼 빠르고 지속적으로 호전되는가? 아니오 → 중증도와 진단을 즉시 재평가한다. 열사병이 의심되면 왼쪽 열사병 경로에 따라 대응하고, 그 외에는 원인 평가·치료와 거취를 다시 결정한다. 악화·의식변화·지속 저혈압·장기손상 소견이 있으면 재평가를 지연하지 않는다.
⑤ 냉각 중단 - 중심체온이 냉각 종료 기준(약 38.5°C 전후) 에 도달하면 능동 냉각을 중단한다. 중단 후에도 체온을 계속 측정하여 재상승과 저체온 발생을 감시한다. 구체적 종료 기준은 12절을 따른다.	① 귀가 판단 - 임상과 환경을 함께 임상 의식·행동 정상·신경학적 이상 없음·지속적인 호전·활력 안정·경구섭취와 보행 가능·장기손상 없음 환경 냉방·수분·관찰자·재내원 수단
⑥ 입원·중환자실·전원 열사병으로 진단하면 입원한다. ICU - 기도보호·기계환기 / 지속 저혈압·젖산산증 / 의식장애·발작 / AKI·횡문근융해 / 간손상·응고장애 전원을 이유로 냉각을 지연하지 않는다. 첫 6-12시간 반복검사 → 48-72시간 추적(검사는 2-4병일 정점).	취약집단은 실제 기능·의사소통·회복환경·재내원 가능성을 확인하고, 해결되지 않은 위험이 있으면 관찰·입원 문턱을 낮춘다. 집단 소속만으로 자동 결정하지 않는다.

요약이므로 적용조건과 예외는 제1부 본문과 제2부 「응급실 준비와 실행」을 함께 확인한다. 근거수준·권고강도 등급은 부여하지 않았다.

3 놓치기 쉬운 합병증과 주의사항

▶ 놓치기 쉬운 합병증

- 내원 체온이 40°C 미만이어도 열사병을 배제하지 않는다.
- 땀이 나도, 폭염기가 아니어도 배제하지 않는다.
- 병원전 냉각으로 체온이 낮아도 재상승하면 냉각을 개시한다.
- 사우나·목욕탕 음주 환자를 알코올로만 판단하지 않는다.
- 냉각 후 의식 미회복 → 뇌졸중·감염·중독·뇌부종 재평가

▶ 주의사항

- 해열제·단트롤렌은 열사병의 체온조절 목적으로 사용하지 않는다 - 감염 병발, 악성고열증·neuroleptic malignant syndrome는 별도로 판단한다.
- 목·액와·서혜부에만 제한한 얼음팩·얼음물 시트·차가운 정맥수액을 단독 1차 냉각법으로 쓰지 않는다.
- 강제공기 가온장치는 냉각 모드로 전환하더라도 열사병 냉각 수단으로 사용하지 않는다.
- 수침 중 제세동은 반드시 환자를 물 밖으로 옮긴 뒤 시행한다. 얼굴 침수를 막고 최소 2명이 상시 배치된다.
- 기도보호 불가·불안정 부정맥·활동성 출혈·발작 지속·극심한 초조에는 즉시 대체 냉각으로 전환한다.
- 기관삽관 시 탈분극성 근이완제를 피하고(횡문근융해·고칼륨혈증), 삽관 전후에도 냉각을 중단하지 않는다.
- 의식이 명료하지 않거나 구토하면 경구 수분을 주지 않는다. 발작·심한 떨림이 냉각을 방해하면 벤조디아제핀을 고려한다.
- 알코올을 이용한 전신 도포·스펀지 목욕은 열사병 냉각법으로 사용하지 않는다 - 경피 흡수에 의한 중독이 보고되어 있다.
- 병원전 단계에서 차가운 정맥수액을 단독 냉각 수단으로 사용하지 않는다.
- 내원 체온이 40°C 미만이거나 발한이 지속되거나 폭염기가 아니더라도 열사병을 배제하지 않는다.^[4,22,23]
- 병원전 냉각으로 체온이 낮아도 반복 측정 중 재상승하면 능동 냉각을 개시한다.^[4,5]
- 사우나·목욕탕·찜질방 이용 후 의식저하가 있으면 알코올의 영향만으로 판단하지 않고 중심체온을 확인한다.^[23-25]
- 충분한 냉각 후에도 의식이 회복되지 않으면 뇌졸중·감염·중독과 뇌부종을 재평가한다.^[4,7,26,27]
- 의식이 명료하지 않거나 구토·경련이 있으면 경구 수분을 주지 않는다.^[28]

제1부. 진료

CHAPTER II

어떻게 알아보나

-
- 4. 왜 위험한가 - 발열과 고체온
 - 5. 온열질환을 의심해야 하는 상황
 - 6. 병력 청취와 신체검사
 - 7. 중심체온 측정과 검사
 - 8. 이것과 헷갈리지 마세요 - 감별진단
-

4 왜 위험한가 - 발열과 고체온

여기에서는 왜 물리적 냉각이어야 하는지, 언제 온열질환을 의심하는지, 무엇을 확인해야 하는지, 어떤 다른 진단들과 감별해야 하는지를 설명한다.

▶ 발열과 고체온은 어떻게 다른가요?

발열(fever)은 감염·염증 등에 의해 시상하부의 체온 설정점 자체가 올라가면서 나타나는 **조절된** 방어반응이다. 몸은 새로 올라간 설정점에 맞추어 체온을 능동적으로 끌어올린다.

고체온(hyperthermia)은 설정점이 정상인데도 외부 열 스트레스나 과도한 대사성 열생성으로 **열획득이 열배출 능력을 초과**해 체온이 비조절적으로 상승한 상태다. 온열질환의 체온 상승은 전부 여기에 해당한다.



열사병에는 해열제가 듣지 않는다.

해열제는 상승한 **설정점을 되돌리는** 약이다. 온열질환에는 되돌릴 설정점이 없으므로 아세트아미노펜·비스테로이드성 소염제·아스피린 어느 것도 체온을 내리지 못한다. 오히려 간·신장 손상과 응고장애를 악화시킬 수 있다. **열원 제거와 물리적 냉각(물 분무·도포, 송풍, 전신 수침)만이 원인 치료다.**

- 중심체온이 40°C를 넘어 지속되면 단백질 변성과 세포 손상이 시작되는 것으로 이해되며, 신경계처럼 단백질이 풍부하고 열에 취약한 조직에서 초기 손상과 장기적인 인지·신경학적 후유증이 나타날 수 있다. 다만 40°C를 절대적인 손상 개시선으로 단정하기보다, **고체온의 정도와 지속시간이 함께 장기손상을 좌우**하므로 가능한 한 신속하게 중심체온을 안전한 범위로 낮추는 것이 임상적으로 중요하다.

▶ 병태생리 개요

- 인체는 피부 혈류 증가와 발汗을 통해 열을 방출한다. 고온다습한 환경에서는 증발에 의한 열손실이 제한되고, 강한 운동이나 육체노동은 대사성 열생성을 증가시킨다. 탈수, 심혈관 예비력 저하, 피부 혈류와 발汗을 방해하는 질환·약물, 열순응 부족이 겹치면 열획득이 열손실을 초과한다.^[2,3,18,29]
- 열사병에서는 직접적인 열세포 손상과 전신 염증반응, 장 장벽 기능 이상, 내피 손상과 응고 활성화가 상호작용하여 뇌, 간, 신장, 근육과 응고계 손상을 유발할 수 있다. 따라서 체온을 빠르게 낮추는 것이 원인 치료의 핵심이며, 내원 당시 검사결과가 정상이어도 장기손상이 지연되어 나타날 수 있음을 고려한다.^[2,3,18,19,29]

5 온열질환을 의심해야 하는 상황

- 폭염특보가 있거나 고온다습한 환경, 직사광선, 밀폐된 실내, 비닐하우스, 작업장 또는 고강도 운동에 노출된 뒤 다음 증상이 나타나면 온열질환을 고려한다.^[4,5]
- 전신쇠약, 갈증, 두통, 어지러움, 구역·구토^[4,5]
- 근육경련, 실신 또는 기립성 증상^[4,5]
- 설명되지 않는 빈맥, 저혈압, 빈호흡, 탈수^[4,5]
- 이상행동, 운동실조, 섬망, 발작 또는 의식저하^[4-6]
- 횡문근융해, 급성신손상, 간손상 또는 응고장애를 시사하는 소견^[5]
- 폭염시기에는 실내에서 발견된 고령자와 노상에서 발견된 병력 미상 환자에서도 노출력을 능동적으로 확인한다.^[5]

▶ 국내 발생 현황 - 세 줄 요약

- 질병관리청 2025년 최종 연보 기준 신고 환자 **4,460명**, 추정 사망 **29명**. 열탈진 62.0%·열사병 15.0%·열경련 13.7%·열실신 7.7%.^[30]
- 감시자료에서 **열사병 환자의 상당수가 내원 시 40°C 미만**이었고 발한이 유지된 경우도 많았다 - 체온·발한으로 배제하지 말아야 할 실무적 근거라고 볼 수 있다.^[31]
- 고령, 냉방이 불충분한 실내 노출, 사회적 취약성을 확인하고 중증화와 회복환경을 함께 평가한다.^[14,16,32]

6 병력 청취와 신체검사

▶ 5대 발생상황 - 문진 보조표

발생 상황을 먼저 묻는 것이 병력 청취의 지름길이다. 이 표는 온열질환을 의심하기 위한 문진 보조 도구이며 치료 선택의 기준이 아니다.

유형	n	전체 대비	연령 중앙값(IQR), 세	65세 이상	열사병	중증 경향 ¹	정보 확보 난도 ²
① 농업형	5,326	18.2%	67 (56-77)	55.6%	25.3%	7.9%	중간
② 옥외근로형	11,938	40.8%	49 (37-58)	9.5%	13.8%	4.0%	낮음
③ 운동·여가형	3,241	11.1%	36 (20-55)	14.7%	19.1%	4.2%	낮음
④ 실내·주거· 고온시설형	4,174	14.2%	64 (50-78)	49.3%	32.3%	14.7%	높음
⑤ 노상·공공장소 발견형	3,602	12.3%	60 (41-75)	42.1%	30.4%	11.1%	가장 높음

1. 2011-2025년 감시체계자료 29,294건을 분석하였다. 전체 대비 비율의 분모는 전체 29,294건이며, 65세 이상·열사병 비율의 분모는 해당 유형 전체 신고건수이다. 중증은 중환자실 입원 또는 사망으로 정의하고, 중증 비율의 분모는 진료결과가 퇴원·일반병실/응급실 입원·중환자실 입원·사망 중 하나로 기록된 해당 유형의 사례로 하였다. 진료결과 미상 443건(모두 2011년)과 전원·무단퇴원 1,140건을 제외한 전체 진료결과 확인군은 27,711건이다. 유형별 중증 건수/분모는 ① 396/5,029, ② 461/11,405, ③ 130/3,122, ④ 575/3,905, ⑤ 370/3,321이다. 미분류는 1,013건(3.5%)이다. 사우나·목욕탕 등 고온 시설 노출은 ④의 임상적 문진 범위에 포함되며, 감시체계 신고 대상 여부는 P7을 따른다.^[32]

2. 정보 확보 난도는 환자 진술 가능성, 목격자·보호자 유무와 노출 정황의 명확성을 종합한 연구진의 실무적 해석이며, 진단의 어려움 자체를 뜻하지 않는다.

▶ 모든 유형에서 의료진이 고려해야 할 원칙

- 경증과 중증은 하나의 스펙트럼이다. 경증으로 보이는 환자도 의식변화가 나타나면 열사병으로 재평가한다.
- 체온만으로 중증도를 판단하지 않는다. 진단을 위해서 고온 노출 정황, 의식상태와 임상경과를 모두 고려하고, 체온은 그중 하나의 지표로 간주한다.
- 병력을 듣기 어려운 환자일수록 위험할 수 있다. 환자에게 정보를 획득하기 어려운 경우 발생 장소, 기온, 목격 정황, 마지막 정상 시각과 병원전 상태를 119구급대원 등을 통해 적극적으로 확보한다.

▶ 병력 청취

▶ 노출과 시간

- 노출 장소, 당시 활동, 환경의 온도·습도·직사광선·환기^[4,5]
- 증상 발생 시각, 마지막 정상 시각, 발견 시각과 응급실 도착 시각^[5]
- 노출 및 활동 지속시간, 휴식과 냉각 가능 여부^[4,5]
- 119 또는 현장에서 측정한 체온, 측정부위와 측정시각^[4,5]
- 병원전 의복 제거, 물분무, 얼음팩, 침수 등 냉각 내용^[4,5]

▶ 개인 위험요인

- 최근 열순응 여부, 수면부족, 감염, 금식, 탈수, 음주^[4,5]
- 심혈관·신장·간·신경·정신질환, 당뇨병, 비만, 운동제한^[4,5]
- 이노제, 항콜린성 약물, 진정제, 항정신병약, 항히스타민제, 교감신경작용제 등^[4,5]
- 영유아, 고령, 임신, 독거, 거주 불안정, 냉방 취약, 보호구 착용 작업^[4,5]
- 기도·호흡·순환과 쇼크 여부^[4,5]
- 심박수, 혈압, 호흡수, 산소포화도, 연속 심전도^[5]
- 피부 상태와 발한을 확인하되, 땀이 난다는 이유로 열사병을 배제하지 않는다.^[4] 국내 운동유발 열사병 15례 보고에서도 10례가 내원 직후까지 발한 상태였다.^[22]
- 탈수, 말초관류, 점막 상태^[4,5]
- 외상, 감염원, 피부 병변, 근육 압통과 부종^[4,5]
- 반복 신경학적 평가와 소변량 관찰^[5]

7 중심체온 측정과 검사

- 중증 온열질환 또는 열사병이 의심되면 중심체온을 측정한다.^[2-5,7] 응급실에서는 일반적으로 직장체온이 실무적으로 가장 신뢰할 수 있는 측정법이다.^[2-5,7] 직장체온은 **유연한 서미스터 프로브를 항문을 지나 약 15cm 깊이까지 삽입**하여 측정하며, 삽입 깊이가 얕으면 중심체온을 과소평가할 수 있다.^[5] 경성 직장체온계는 국소 조직 손상의 위험이 있어 연속 감시에 권고하지 않는다.^[5] 프로브는 냉각 중 빠지지 않도록 고정하고 위치를 주기적으로 확인한다. 구강·액와·이마(비접촉 적외선)·고막 등 말초체온은 운동 직후, 발한, 피부 냉각과 주변 환경의 영향을 받아 중심체온을 과소평가할 수 있으므로, **열사병이 의심되는 환자의 중심체온 측정법으로 사용하지 않으며**, 그 정상값만으로 중증 고체온을 배제하지 않는다.^[3-5,7]
- 직장체온을 측정하기 어려운 경우(회음부 손상, 직장 수술력, 심한 설사 등)에는 방광체온을 우선 고려한다. 기관삽관 등으로 기도가 확보된 환자에서는 식도체온을 대체 중심체온으로 사용할 수 있다.^[12]
- 중심체온 측정 장비가 즉시 준비되지 않았더라도 열사병 의심 환자의 냉각을 지연하지 않는다.^[4,5] 현장 또는 이송 중 이미 냉각되었거나 증상 발생 후 시간이 경과한 환자는 내원 체온이 40°C 미만일 수 있다.^[4] 국내 단일기관 열사병 36명 연구에서 내원 시 체온 중앙값은 양호예후군 38.7°C(IQR 37.5-39.4), 불량예후군 38.8°C(IQR 37.3-40.1)로, 두 군 모두 40°C를 크게 밑돌았고 군 간 차이가 없었다($P>0.05$).^[23] 군 병원의 운동유발 열사병 22례 보고에서도 내원 시 체온이 40°C 미만이었던 환자가 6명이었으나 모두 열사병으로 진단·치료되었고 이들 중 사망한 환자는 없었다.^[33] 또한 국내 열사병 27례 보고에서 내원 시 체온은 사망군 38.8°C, 생존군 39.8°C로 두 군 간에 유의한 차이가 없었다($p=0.274$).^[24] 체온의 절대값은 중증도나 예후를 단독으로 반영하지 않는다. 반대로 고체온만 있고 중추신경 기능장애가 없다면 열탈진, 감염, 약물·중독, 내분비 응급질환 등을 함께 평가한다.^[4,5]
- 열사병의 중추신경 기능장애에는 단순 의식수준 저하뿐 아니라 혼동, 판단력 저하, 이상행동, 섬망, 운동실조, 발작과 혼수가 포함된다.^[2-7] 현장 목격자의 진술과 시간에 따른 변화를 확인한다.^[5] 저혈당, 저산소증, 뇌졸중, 외상, 감염, 중독 등 다른 원인이 있더라도 열사병이 병존할 수 있다.^[2,3,7]
- 경증 환자에게 모든 검사가 필요한 것은 아니다.^[2,3] 열사병, 지속성 열탈진, 동반질환 또는 장기손상이 의심되면 다음 검사를 임상상에 맞추어 시행한다.^[2,3,5,7] 채혈과 영상검사 때문에 냉각을 지연하지 않는다.^[4-6]

평가 목적	고려할 검사
기본 상태	CBC, 전해질, 혈당, BUN, 크레아티닌 ^[5]
근육손상·신장	CK, 필요시 myoglobin, 소변검사, 소변량 ^[5]
간손상	AST, ALT, 빌리루빈, 필요시 반복검사 ^[5]
응고장애	혈소판, PT/INR, aPTT, fibrinogen, D-dimer ^[5]
산염기·관류	동맥 또는 정맥혈가스, 젖산 ^[5]
심장	ECG, 임상적으로 필요시 트로포닌 ^[5]
감별진단	배양검사, 갑상선검사, 독성검사, 임신검사 등을 선택적으로 시행
신경계·외상	국소 신경학적 결손, 지속 의식장애 또는 외상 의심 시 영상검사 고려

- 열사병의 간손상, 신손상과 응고장애는 수시간 이후 악화될 수 있으므로 초기검사가 정상이어도 임상상에 따라 반복한다.^[5]
- S100B 등 신경손상 표지자가 국내 단일기관 후향적 연구에서 불량예후와 연관되었다는 보고가 있었다.^[23]

8 이것과 헷갈리지 마세요 - 감별진단

- 고체온과 의식변화가 함께 있으면 아래를 함께 평가한다. 감별 포인트를 확인하는 동안에도 능동 냉각은 중단하지 않는다.

감별질환	감별 포인트 - 무엇을 보면 갈리나	근거
패혈증·수막염·뇌염	감염 병소, 항생제 반응, 뇌척수액, procalcitonin 상승·백혈구 증가는 열사병 자체로도 나타나므로 단독 근거가 되지 않는다	[4]
뇌졸중·발작 후 상태·두부외상	국소 신경학적 결손, 발작 목격 여부, 외상 흔적 → 영상검사	[4]
저혈당·고혈당 응급·갑상선폭풍	혈당은 즉시 확인한다. 갑상선폭풍은 갑상선기능·유발요인	[4]
중독(교감신경작용제·항콜린제·세로토닌성)	노출력, 동공, 피부 건조·발한 양상, 장음	[4]
악성고열증·신경이완제악성증후군·세로토닌증후군	마취제·항정신병약·세로토닌성 약물 노출력, 근강직, 반사 항진	[4]
심장성·기립성 실신, 부정맥	12유도 심전도. 열실신으로 단정하기 전에 위험한 원인을 배제한다	[13]
운동 관련 저나트륨혈증	다량의 저삼투성 수분 섭취, 체중 증가, 두통·구토 → 수액 전 혈청 나트륨 확인	[4,5]

- 열사병 자체가 전신 염증반응을 유발하므로 프로칼시토닌 상승이나 백혈구 증가만으로 감염을 진단하지 않는다. 감염이 의심되면 배양검사와 임상 경과를 함께 평가한다.^[26]
- 감염을 배제할 수 없고 쇼크 또는 면역저하가 동반되면 배양검사 후 경험적 항생제 투여를 함께 고려한다. 다만 프로칼시토닌 상승만으로 항생제를 시작하지 않는다.^[8,26]
- 감별검사를 진행하더라도 고온 노출과 중추신경 기능장애가 있어 열사병이 의심되면 능동 냉각을 먼저 시작한다.^[4-6]

제1부. 진료

CHAPTER III

열사병

-
- 9. 열사병 의심 기준과 초기 배치
 - 10. 소생술과 중심체온 측정
 - 11. 냉각법 선택과 시행
 - 12. 냉각 반응 평가와 종료
 - 13. 수액·약물·검사
 - 14. 초기 합병증
 - 15. 후기 합병증과 선택적 신경 영상
 - 16. 입원·중환자실·전원
-

이 챕터는 열사병 환자에게 즉시 시행할 처치 → 피해야 할 처치 → 다음 단계로 전환할 조건의 순서로 구성하였다.

9 열사병 의심 기준과 초기 배치

- 열사병은 환경열 또는 운동으로 인한 고체온과 중추신경 기능장애를 특징으로 하는 골든타임 질환이다.^[2-7,18,19] 일반적으로 중심체온 40°C 이상과 섬망, 이상행동, 운동실조, 발작 또는 혼수 등 중추신경 기능장애를 진단의 핵심으로 사용한다.^[2-7]
- 그러나 병원전 냉각, 자연 냉각, 이송과 측정 지연, 말초체온 사용으로 응급실 도착 시 체온이 40°C 미만일 수 있다.^[4,5] 따라서 고온 노출 정황과 현장·이송 중의 신경학적 이상이 합당하면 현재 체온이 낮다는 이유만으로 열사병을 배제하지 않는다.^[4,5]

10 소생술과 중심체온 측정

- 열사병이 의심되면 도착 시 소생구역 또는 중증응급환자진료구역으로 배정한다.
- ABCDE에 따라 기도, 호흡, 순환을 평가하고 필요한 소생술을 시행한다.^[4,5]
- 혈압, ECG, 산소포화도를 지속 감시하고 혈당을 확인하며 정맥로를 확보한다.^[2-4,7]
- 불필요한 의복을 제거하고 능동 냉각을 즉시 시작한다.^[4-6]
- 가능한 경우 직장 또는 방광체온으로 중심체온을 연속 측정한다(직장 프로브는 약 15 cm 깊이까지 삽입 - 제1부-7절).^[2-5,7] 해당 측정이 바로 가능하지 않더라도 준비 때문에 냉각을 늦추지 않는다.^[4-6]
- 냉각 담당, 기도·모니터 담당, 처치·기록 담당으로 역할을 나누면 냉각과 소생술을 병행하기 쉽다.
- 검사와 감별진단을 진행하되 가장 빠른 냉각을 우선한다.^[4,6]
- 기관내 삽관이 필요하면 신속연속기관삽관(RSI)의 근이완제로 **비탈분극성 근이완제(rocuronium 등)를 사용하고, 탈분극성 근이완제(succinylcholine)는 사용하지 않는다.**^[5,34] 열사병에서는 횡문근융해와 고칼륨혈증이 동반될 수 있어 succinylcholine이 치명적 고칼륨혈증을 유발할 수 있고, 근육상수축에 따른 열 생성과 악성고열증 유발 가능성이 감별진단을 혼란스럽게 할 수 있기 때문이다.^[5,34] rocuronium 등 비탈분극성 제제는 이러한 위험이 없고 작용시간이 길어 냉각 중 떨림과 근육 열생성을 함께 억제하는 이점이 있으나, 예후를 개선한다는 직접 근거는 없다.^[35] 근이완제 사용 후에는 진정을 유지하고, 삽관 전후에도 냉각을 중단하지 않는다.^[5]
- 심정지가 발생하면 표준 심폐소생술을 우선하되, 소생술을 방해하지 않는 범위에서 능동 냉각을 함께 지속한다.^[4,6]

11 냉각법 선택과 시행

전용 침수 설비가 없는 응급실이 대부분이다. 이 지침이 요구하는 것은 수조나 방수포의 구매가 아니라, 각 기관이 자기 공간·인력·자원에서 가장 빠르게 시행할 수 있는 주 냉각법과 대체 냉각법을 환자가 오기 전에 정해 두는 것이다. 물·얼음·큰 수건·전동 송풍장비만으로도 즉시 시작할 수 있다. 기관이 특정 장비를 보유하지 않았다는 사실 자체는 진료 적정성 평가의 근거가 되지 않는다. 준비 방법은 제2부 P1, P2를 참조한다.



유형이 아니라 시행가능성으로 결정한다.

전신 수침 냉각의 근거는 운동성 열사병에서 가장 빈번하게 보고되었다. 그러나 국내 감시자료의 발생 유형은 운동성과 고전적으로 명확하게 분류되지 않으며(농업형은 활동으로는 운동성, 숙주 취약성으로는 고전적에 가깝다), 어느 유형이든 **가장 빠른 전신 냉각을 즉시 시작한다**는 원칙은 같다. 따라서 냉각법은 **환자 유형이 아니라 그 기관에서 안전하게 시행할 수 있는지로 결정한다**. 이 원칙에 따라 Quick Reference와 알고리즘에서는 전신 수침을 「우선 냉각법」으로 앞세우지 않고 **응급실에서 선택할 수 있는 적극적 냉각법의 하나로** 제시하며, 전신 수침의 속도 우위와 근거는 아래 본문에 둔다. 두 유형의 비교는 부록 1에서 확인 가능하다.

- 열사병의 예후는 고체온의 정도뿐 아니라 고체온에 노출된 시간과 관련된다.^[2-5,7] 인지된 열사병은 가능한 한 빨리 중심체온을 낮춰야 하며, 실무적으로 열사병 인지 후 30분 안에 39°C 미만으로 도달하는 것을 목표로 한다.^[6] (SCCM 2025 모범진료문 - 근거등급 미부여) 냉각 시작 10~15분에 체온 하강과 활력징후를 재평가한다. 연속 또는 반복 중심체온 측정이 가능하면 냉각법의 종류와 무관하게 약 0.15°C/분 이상의 냉각속도를 공통 목표로 삼는다.^[6,10] 표면냉각에 별도의 낮은 목표를 두지 않는다 - 증발·대류 냉각은 이 목표에 미치지 못하는 경우가 많으며, 그것은 목표 달성이 아니라 방법을 보강·병합하라는 신호다. 약 0.08°C/분 이상 0.15°C/분 미만이면 허용 범위이지만 목표 미달이므로 얼음·물·송풍·인력을 보강하면서 10분마다 재평가하고, 30분 목표 궤도를 벗어나면 방법을 변경·병합한다. 약 0.08°C/분 미만이거나 뚜렷한 체온 하강이 없으면 즉시 냉각법을 변경·병합한다 - 이 값은 목표가 아니라 방법을 바꾸어야 하는 하한선이다.^[6,8,10,11] 열사병 인지 후 30분 내 목표에 도달하지 못하면 냉각을 강화하면서 상급병원 지원 또는 전원을 고려한다.^[6] (SCCM 2025 모범진료문 - 근거등급이 부여되지 않는 진술이다. 값 자체보다 “정해진 시간 안에 반응을 확인하고 안 되면 자원을 늘린다”는 운영 원칙으로 사용한다.)
- 본 지침의 0.15°C/분과 0.08°C/분은 응급실 실무를 위해 반올림한 값이다. 원 분류는 0.155°C/분 이상을 이상적, 0.078°C/분 초과이면서 0.155°C/분 미만은 허용 범위, 0.078°C/분 이하를 부적절한 범위로 구분하였다.^[10] SCCM 2025는 이 가운데 0.155°C/분 이상을 달성하는 냉각법을 냉각법의 구분 없이 우선하도록 하였다.^[6]
- 국내 열사병 27례 보고에서 직장체온이 39°C까지 내려가는 데 걸린 시간이 2시간 이내였던 환자는 19명이었고, 사망한 5명 중에는 2시간 이내에 도달한 환자가 없었다($p=0.041$).^[24] 같은 보고에서 초기에 열사병으로 진단되지 못한 환자가 4명 있었고, 뇌졸중이나 빈맥으로 오인되어 냉각이 지연된 사례가 포함되었다.^[24]

구분	방법	적용과 주의점
가장 빠름	전신 수침 냉각-얼음물 침수(IWI) 또는 냉수 침수(CWI)	열사병에서 가장 빠른 냉각법이며 안전하게 시행할 수 있는 여건이면 우선 고려하고, 몸통과 사지를 담근 상태에서 물을 계속 저어 열교환을 촉진한다. SCCM 지침은 IW이 약 1-5°C와 CWI 약 9-12°C를 구분한다. ^[3,4,6,7]
대체	방수포·방수백을 이용한 얼음물 침수 냉각	침수조가 없을 때 방수포나 방수백에 환자와 얼음물을 담아 넓은 접촉면을 확보하고 기도 접근과 모니터링을 유지한다. 방수백(body bag)을 사용하는 절차 예시는 제2부 P2에 제시하였다. ^[4]
대체	증발·대류 냉각	피부 전체에 물을 분무·도포하면서 강한 바람을 지속 적용하며, 침수가 불가능하거나 즉시 시행하기 어려운 경우 사용한다. ^[4,5]
제한적 대체 (교량)	얼음물에 적신 시트·수건 반복 교체	WMS 2024는 얼음물 시트·수건 적용을 1차 냉각법으로 사용하지 말도록 권고한다(강한 권고·중등도 근거). ^[4] 본 지침은 국내 응급실 여건을 고려하여, 더 효과적인 전신 냉각을 즉시 구현하기 어려울 때 그것을 준비하는 동안의 교량 수단으로만 허용하며 단독 1차 냉각법으로 두지 않는다 - 이 부분은 국제지침과 다른, 의도적인 국내 적용이다. ^[2,5]
보조	넓은 부위 얼음·얼음팩	사용한다면 전신을 덮도록 넓게 적용하고 다른 냉각법과 병행함(강한 권고·낮은 근거). 얼음팩이 전신을 덮기에 부족하면 목·액와·서혜부가 아니라 뺨·손바닥·발바닥 에 적용함(강한 권고·낮은 근거). 목·액와·서혜부에만 제한한 얼음팩은 냉각 효과가 미미하여 WMS 2024가 사용하지 말도록 권고하며(강한 권고·중등도 근거), 본 지침도 단독 냉각법으로 사용하지 않는다. ^[2-4]
보조	차가운 정맥수액	순환소생에 필요한 수액을 차갑게 투여할 수 있으나 전신 외부 냉각을 대체하는 1차 냉각법으로 사용하지 않는다. ^[4,5]

- 전신 수침 냉각의 상대적 금기와 안전수칙: 기도보호 불가, 불안정 부정맥, 활동성 출혈, 발작 지속상태 또는 협조가 불가능한 극심한 초조가 있으면 수침을 지속할 수 있는지 개별적으로 판단하고 즉시 대체 냉각을 준비한다. 머리·상체를 시트로 지지하여 얼굴 침수를 방지하고 최소 2명이 상시 배치된다. 제세동·전기적 처치는 반드시 환자를 물 밖으로 옮긴 뒤 시행한다. 저혈압·부정맥·의식 악화가 있으면 즉시 대체 냉각으로 전환한다. 감시장비에는 방수 조치를 한다.^[36]
- 고령 환자 3례의 수침 냉각 증례군 저자들은 고혈압 환자의 냉각 전 혈압 조절과 필요시 혈관확장제 또는 진정제 사용, 이상반응 발생 시 즉시 수조를 배수할 수 있는 대응 절차, 패혈증을 배제할 수 없는 경우 냉각과 항생제 치료의 병행을 실무상 주의사항으로 기술하였다.^[36]
- 국내 기존 냉각법에 대한 주의: 국내 초기 보고에서 냉수 위세척이 시행되었으나(15례 중 4례) 체온 냉각 효과가 크지 않고 저칼륨혈증을 악화시킬 수 있어 신중히 적용할 것으로 평가되었다.^[22]
- 전신 수침 냉각을 안전하게 시행할 수 있는 여건이면 가장 빠른 방법이므로 우선 고려한다.^[3,4,6,7] 운동성 열사병에서 근거가 가장 풍부하지만, 고전적 열사병에도 가용한 경우 유사한 냉각 전략을 적용할 수 있다.^[4,6] 다만 국내 응급실에서 전용 침수조를 갖춘 곳은 많지 않다. 침수를 시행하기 어렵다면 방수포·시트 얼음물 냉각이나 증발·대류 냉각처럼 가장 빨리 전신에 적용할 수 있는 방법을 선택하고 필요시 병합하며, 이때 선택 기준은 환자 유형이 아니라 그 기관의 시행가능성이다.^[2-4,6,7] 냉각 중에도 흉부·기도 접근, 심폐소생술 가능성, 정맥로, 모니터 선과 체온 탐침을 유지한다.^[4,5]

- 고령 환자에서 전신 수침 냉각을 시행한 문헌은 매우 제한적이다. 72세·81세·90세의 중증 열사병 3례에서 응급실 내 이동식 수조를 이용해 냉각을 시행한 증례군이 보고되었으며, 평균 냉각속도는 0.16°C/분이었고 냉각 중 합병증은 발생하지 않았다. 세 환자 모두 도착 시 혼수 상태(GCS 3)였고, 각각 16-20분 만에 목표 범위에 도달하였다.^[36] 증례 3례 수준의 근거이므로 고령 환자에서 침수를 일률적으로 권고하지는 않으나, 안전하게 시행할 수 있는 여건이면 연령만을 이유로 배제하지 않는다.

▶ 수침·방수포 냉각 중 감시와 방수

- 전신 수침이나 방수포 냉각 중에도 표준 감시를 중단하지 않는다. 국내외 보고에서 확인된 실무 방법은 다음과 같다.^[36]
- 전극·케이블·프로브 접촉부에 **방수 필름을 부착**한 뒤 혈압·심박수·심전도·산소포화도·중심체온을 지속 감시한다.^[36]
- 심전도 전극은 물 밖으로 나오는 상흉부와 견갑부에 부착하고, 케이블은 수면 위로 넘겨 고정한다.
- 산소포화도 탐침은 침수되지 않는 부위(귓볼, 이마, 코)를 우선 사용한다. 손가락 탐침은 침수와 말초 혈관수축으로 신호가 소실되기 쉽다.
- 머리와 상체를 시트로 지지해 **얼굴 침수를 방지**하고, 기도 접근을 항상 확보한다. 필요하면 수조 안에서도 기관삽관을 시행할 수 있다.^[36]
- 제세동·전기적 처치는 반드시 환자를 물 밖으로 옮긴 뒤 시행한다. 전원 연결부와 멀티탭은 물이 튀는 범위에서 분리한다.
- 냉각 시작시각과 종료시각, 사용한 냉각법, 체온 추세를 기록한다. 인계와 감시체계 신고에 모두 필요하다.
- 최소 2명이 상시 배치되며, 이상반응 시 즉시 배수할 수 있는 절차를 정해 둔다.^[36]

12 냉각 반응 평가와 종료

- 중심체온이 38.3~38.8°C에 도달하면 능동 냉각을 중단하는 것을 일반 목표로 하여 과냉각을 피한다.^[4] (WMS 2024 「Target Cooling Temperatures」의 공식 권고 - 강한 권고·중등도 근거)
- 전신 수침 냉각처럼 냉각 효과가 빠르고 중단 후에도 체온이 더 내려갈 수 있는 방법에서는 중심체온이 38.5~39.0°C에 도달하면 물 밖으로 옮기고 체온 추세를 감시한다.^[2,3,5,9]



냉각 종료 체온 - 지침별 권고

- WMS 2024는 중심체온 38.3~38.8°C까지 능동 냉각하도록 권고하며, 이 범위에는 얼음물 수침 냉각도 포함된다(강한 권고·중등도 근거).^[4]
- Quick Reference와 알고리즘에는 「약 38.5°C 전후」로 단순화해 표기하였다.
- FPHC 2024는 냉수 수침을 중심체온 38.5~39.0°C에서 종료하도록 제시하며(Grade C), NATA 2015는 수침 종료값으로 38.9°C를 제시한다.^[5,9] WMS 2024의 병원 내 얼음물 침수 절차 (Table 4)도 39°C 미만에서 꺼낸다고 기술한다.^[4]
- 두 범위는 지침별 냉각 종료 기준의 차이이며, '목표 체온'과 '물 밖으로 꺼내는 시점'이라는 서로 다른 단계로 구분하지 않는다.

- 냉각 중단 후 반동성 고체온과 저체온을 모두 감시한다.^[5]
- 발한의 유무는 냉각의 시작·종단 기준이 아니다.^[4]
- 병원전 냉각 등으로 도착 시 중심체온이 이미 냉각 종료 범위 이하라면 추가 냉각으로 체온을 더 낮추지 않고 반복 측정한다. 재상승하면 임상상과 체온 추세에 따라 능동 냉각을 다시 시작한다. 도착 체온이 낮다는 이유만으로 열사병을 배제하지 않는다.^[4,5]
- FPHC의 cool first, transport second는 병원전 운동성 열사병을 대상으로 한 원칙이며, 이송이나 수용기관 협의를 부적절하게 지연하라는 뜻이 아니다. 냉각과 이송 준비를 병행한다.^[5]
- 국내 보고에서 일차 의료기관에서 41°C로 냉각을 시작한 환자가 전원 이송 중 냉각이 지속되어 도착 시 35.5°C·수축기혈압 80 mmHg의 저체온과 저혈압을 보인 사례가 있다. 이송 중 냉각을 지속할 때에는 목표체온 도달 여부를 재확인하고, 도달하면 냉각을 중단한 뒤 이송한다.^[22]

13 수액·약물·검사

- 수액은 순환을 회복하고 신장 관류를 유지하기 위한 보조 치료이며 냉각을 대체하지 않는다.^[4,8] 등장성 정질액을 임상상에 맞게 투여하되 고령자, 심부전, 신장질환에서는 폐부종과 과다수액을 주의한다.^[4,7] 혈압, 말초관류, 소변량, 전해질과 산염기 상태를 반복 평가하여 개별화한다.^[4] WMS 2024는 열사병에서 경구보다 정맥수액을 권고하고(강한 권고·중등도 근거) 운동성 열사병에서 성인 1~2 L 등장액·소아 20 mL/kg의 초기 투여를 제시하지만(강한 권고·낮은 근거), 이는 운동성 열사병을 대상으로 한 것이다.^[4] 본 지침은 국내 환자군에 고령 고전적 열사병과 심부전·만성신장질환 동반이 많은 점을 고려하여 일률적인 초기 수액량 목표를 두지 않는다.
- 저혈압이 냉각과 적절한 수액에도 지속되면 다른 쇼크 원인을 평가하고 혈관작용제 사용을 고려한다.^[4,7] 혈관작용제가 필요하면 열사병에서 특정 약제의 우월성을 보인 근거가 없으므로 기관의 혈관확장성 쇼크 프로토콜에 따라 선택하고 최소 유효용량으로 적정한다. 열사병에서 특정 혈관작용제를 직접 비교한 임상근거는 없다.^[7] 특정 수액량이나 소변량 목표를 모든 환자에게 일률적으로 적용하지 않는다.^[8]
- 해열제: 열사병은 시상하부 설정점 상승에 의한 발열이 아니므로 아세트아미노펜·비스테로이드성 소염제·아스피린 등을 체온조절 목적으로 일률적으로 사용하지 않는다.^[2-4,6-8] 간·신장·응고 손상 위험도 함께 고려한다.^[4,6,8]
- 단트롤렌: 열사병의 체온조절 목적으로 사용하지 않는다.^[2-4,6,7] 악성고열증 또는 신경이완제약성증후군 등 다른 적응증이 의심될 때에는 해당 질환의 치료 원칙에 따라 고려한다.^[8]
- 발작: 벤조디아제핀을 우선 고려하고, 저혈당·전해질 이상 등 교정 가능한 원인을 함께 치료한다.^[2,3,7]
- 오한·초조: 냉각을 방해하거나 열생성을 증가시키면 벤조디아제핀을 고려한다.^[2-4,7] 진정으로 기도반사가 저하될 가능성을 감시한다.^[7] 오한은 열생성을 눌러 냉각을 지연시키므로, 오한이 발생해도 냉각을 중단하지 말고 벤조디아제핀 소량으로 조절한다.^[2-4,7]
- 알코올 도포: 알코올을 이용한 전신 도포나 스펀지 목욕은 열사병의 냉각 목적으로 사용하지 않는다. 증발 냉각 효과가 있다는 경험적 보고가 있으나, 넓은 체표면과 손상된 피부에서 경피 흡수에 의한 중독이 보고되어 있고, 물 분무·도포와 고품량 송풍을 병합한 증발·대류 냉각이 같은 원리를 더 안전하게 구현한다.
- 항정신병약: 체온조절 장애, 항콜린성 작용과 감별진단 혼선을 고려하여 일률적 사용을 지양한다.^[3,7] 특히 chlorpromazine은 항콜린성 발한 억제 작용으로 열발산을 방해하고 열사병을 악화시킬 수 있으므로, 냉각 중 떨림·초조 조절 목적으로 사용하지 않는다.

14 초기 합병증

- 열사병의 합병증은 응급실에서 즉시 평가할 초기 합병증과 입원 후 추세를 따라가야 하는 후기 합병증으로 나누어 접근하면 검사의 목적이 분명해진다. 이 절은 초기 합병증을, 다음 절은 후기 합병증을 다룬다.
- 초기에는 중추신경 기능장애, 쇼크, 부정맥, 산염기·전해질 이상, 횡문근융해, 급성신손상과 초기 응고 이상을 평가한다.
- 국내 두 코호트에서 공통으로 사망과 연관된 초기 소견은 저혈압, 대사성 산증, 혈소판 감소였다.^[24,33]

▶ 횡문근융해와 급성신손상

- CK, 전해질, 크레아티닌, 소변과 소변량을 추적한다.^[2-4,7] 횡문근융해가 있으면 혈액학과 심장·신장 기능을 고려해 등장성 정질액을 투여하고 고칼륨혈증 등 전해질 이상을 교정한다.^[3,7] 특정 소변량 목표를 모든 환자에게 일률적으로 적용하지 않으며, 신대체요법은 고칼륨혈증·난치성 산증·폐부종 등 일반적인 적응증에 따라 결정한다.^[7,8]

▶ 간손상

- AST, ALT, 빌리루빈, 혈당과 응고검사를 반복한다.^[5,7] 간손상은 지연되어 악화될 수 있으므로 초기 수치가 경미하더라도 추적한다.^[5] 진행성 간부전, 저혈당, 젖산산증, 뇌병증 또는 악화되는 응고장애가 있으면 중환자·간이식 가능 기관과 조기에 상의한다.
- 열사병의 간손상은 다장기 손상의 일부로 나타나며 급성간부전으로 진행되는 경우는 드물다. INR 상승만으로 간손상을 정의하지 말고 응고장애 경로와 함께 해석한다.^[26]

▶ 응고장애

- 혈소판, PT/INR, aPTT, fibrinogen과 D-dimer를 반복 평가한다.^[5,7] 검사 이상만으로 혈액제제나 특정 DIC 치료제를 일률 투여하지 않고, 임상적 출혈·시술 필요성과 일반적인 수혈 및 DIC 진료 원칙에 따라 치료한다.^[8]

▶ 전해질·대사 이상

- 저나트륨혈증, 고나트륨혈증, 고칼륨혈증, 저칼륨혈증, 저혈당과 산염기 이상을 반복 평가하고 변화 속도와 증상에 맞추어 교정한다.^[4,7] 운동 관련 저나트륨혈증이 의심되면 과도한 저장성 수분 투여를 피하고 해당 진료 원칙을 적용한다.^[4,5]
- 횡문근융해와 급성신손상이 흔함에도 국내 보고에서는 내원 시 저칼륨혈증이 50%였고 고칼륨혈증으로 내원한 환자는 없었다. 초기 칼륨치가 낮더라도 경과 중 상승할 수 있으므로 반복 측정한다.^[22]

▶ 신경계·심혈관·호흡기 합병증

- 의식이 체온 정상화 후에도 회복되지 않으면 뇌졸중, 감염, 중독, 발작 후 상태와 외상을 재평가하고 뇌영상으로 뇌부종 여부를 확인한다.^[4,7,26] 다른 원인을 함께 평가하면서 중환자 진료가 가능한 환경에서 기기 기반 체온조절요법의 적용 여부를 개별 검토할 수 있다. 국내에서 중심체온을 38°C 미만으로 낮춘 뒤에도 의식이 회복되지 않고 뇌부종이 확인된 환자에게 체온조절요법을 적용하여 생존한 3례가 보고되었다. 이는 중례 수준의 근거이므로 표준 치료로 권고하는 것은 어렵다.^[27] 국내 보고에서 생존자의 신경학적 후유증은 소뇌기능장애가 특징적이었으며, 후유증이 남은 환자는 모두 응고장애를 동반하였다.^[22] 부정맥, 심근손상, 폐부종 또는 급성호흡곤란증후군 가능성을 임상상에 따라 감시한다.^[4]

15 후기 합병증과 선택적 신경 영상

이후에는 진행성 간손상과 급성간부전, 악화되는 급성신손상, 혈소판 감소, 응고장애·파종혈관내응고, 지연성 신경학적 이상을 추세로 추적한다. 내원 당시 검사가 정상이어도 장기손상은 지연되어 나타날 수 있다.

▶ 응고장애에 의한 자발성 출혈

- 중증 응고장애가 진행하면 자발성 뇌내출혈이 발생할 수 있다. 흔한 합병증은 아니지만 국내외 보고가 있으며, 초기 안정화 이후 예상하지 못한 시점에 나타날 수 있다. 혈소판, PT/INR, aPTT, fibrinogen과 D-dimer를 한 시점의 값이 아니라 추세로 반복 평가하고, 임상적 출혈과 시술 필요성에 따라 교정한다.

▶ 선택적 중추신경계 영상

- 다음 중 하나에 해당하면 뇌부종·뇌경색·뇌출혈을 확인하기 위한 뇌 CT 등 중추신경계 영상검사를 적극적으로 고려한다. 모든 열사병 환자에게 일률적으로 시행하는 검사가 아니라, 임상경과와 응고장애를 근거로 선택적으로 시행한다.
- 충분한 냉각 후에도 의식이 회복되지 않거나 회복 후 다시 악화되는 경우
- 국소 신경학적 결손 또는 반복 발작이 있는 경우
- 중증 혈소판 감소 또는 악화되는 응고장애가 있는 경우
- 두부외상이 의심되거나 배제되지 않은 경우

▶ 반복검사와 경과관찰

- 응급실에서 열사병으로 진단한 환자는 입원 후 48-72시간을 기본 추적기간으로 하되, 초기 장기손상 정도·냉각반응·신경학적 상태에 따라 기간과 검사 간격을 개별화한다.^[19] 열사병의 임상경과는 고체온과 신경학적 이상이 나타나는 급성기에 이어 혈액·효소 이상이 24-48시간에 정점을 보이고 신장·간 기능 이상이 그 이후까지 지속될 수 있는 시간축을 따른다.^[19] 국내 증례보고에서도 AST·트로포닌 I·젖산과 프로트롬빈시간이 입원 2-4병일에 정점을 보였다.^[27] 특히 첫 6-12시간에는 전해질, 신장기능, CK, 간기능, 혈소판과 응고검사를 임상상에 따라 반복한다. 검사 간격은 초기 이상 정도, 냉각 반응과 임상 변화에 따라 조절한다.^[5,7]

16 입원·중환자실·전원

▶ 중환자실 치료를 고려할 소견

- 열사병 환자의 입원·관찰 원칙은 제1부-19절에 따른다. 다음 소견이 있으면 중환자실 치료를 적극적으로 고려한다.^[2,3,7]
- 기도보호 또는 기계환기 필요^[7]
- 지속성 저혈압, 혈관작용제 필요 또는 유의한 젖산산증^[7]
- 지속되는 의식장애, 반복 발작 또는 국소 신경학적 이상^[7]
- 급성신손상, 고칼륨혈증, 중증 횡문근융해^[7]
- 진행성 간손상, 저혈당 또는 응고장애^[7]
- 출혈, 심근손상, 호흡부전 또는 다장기 기능부전^[4,7]

▶ 전원을 고려할 상황

- 필요한 냉각, 기도관리, 중환자 감시 또는 신대체요법을 제공하기 어려움^[4]
- 진행성 간부전으로 간이식 가능 기관의 평가가 필요함
- 다장기 기능부전, 지속성 쇼크, 반복 발작 또는 중증 응고장애^[4,7]
- 열사병 인지 후 30분에도 중심체온이 39°C 미만에 도달하지 못하여 추가 냉각 자원이나 전문 지원이 필요함^[6]
- 다수 환자가 동시에 발생하여 응급실의 냉각·감시·중환자 진료 역량을 초과함^[6]
- 소아·임신부 등 전문진료가 필요하나 해당 자원이 없음

▶ 전원 원칙

- 열사병이 의심되면 전원 연락과 준비 중에도 냉각을 시작하고 계속한다.^[4,5]
- 가능한 범위에서 기도·순환을 안정화하되, 냉각과 필요한 전문치료가 지연되지 않도록 조기에 수용기관과 상의한다.^[4]
- 최초 체온과 측정부위·시각, 최고 체온, 의식변화, 냉각법·시작시각·종료시각, 투여 수액, 소변량과 검사 추세를 전달한다.
- 이송 중 기도·순환·중심체온 감시와 냉각 유지 방법을 사전에 조율한다.^[4,5]

▶ 전원 인계 항목

- 환자 식별정보, 주요 동반질환·복용약
- 노출 장소·활동·지속시간과 마지막 정상 시각
- 현장·이송·응급실의 의식상태와 체온 추세
- 각 체온의 측정부위와 측정시각
- 냉각법, 냉각 시작·종료시각과 종료체온
- 기도·호흡·순환 처치, 수액·약물과 반응
- 소변량, CK, 전해질, 신장·간기능, 응고검사와 젖산의 추세
- 발작, 쇼크, 출혈, 부정맥 등 합병증
- 이송 중 필요한 냉각·모니터링·기도관리 계획

제1부. 진료

CHAPTER IV

열사병 이외의 온열질환

-
- 17. 열탈진 - 중등도 온열질환
 - 18. 열부종·열경련·열실신 - 경증 온열질환
 - 19. 거취결정 통합 기준
-

17 열탈진 - 중등도 온열질환

열탈진은 능동 냉각과 정맥 수액, 장기손상 평가, 일정 시간의 관찰이 필요한 경우가 적지 않아 경증과 구분되는 중등도로 별도 절에 두었다.

그림 3. 열탈진·경증 온열질환 - 처치와 귀가 판단

고정된 경과시간을 자동 귀가의 기준으로 쓰지 않는다.

① 즉시 처치 - 열원 차단

열원 이탈 · 활동 중단 · 서늘한 환경 · 의복과 보호구 제거
경구섭취가 안전하면 경구 수분·전해질 우선
구토·의미 있는 탈수·저혈압·경구 곤란이면 등장성 정맥수액

② 질환별 추가 처치

열탈진: 호전이 부족하거나 체온 상승이 지속되면 능동 표면냉각
열경련: 수동 신장 우선 · 열부종: 사지 기상
열실신: 12유도 심전도로 위험한 실신 원인을 배제

③ 검사 - 임상상에 따라 선택

전형적 경증에 정형화된 검사를 일률적으로 시행하지 않는다.
증상 지속 · 반복 구토 · 저혈압 · 핏뇨 · 짙은 소변 · 심한 근육통
고령 · 임신 · 중요 동반질환이면 전해질 · 신장 · CK · 간 · 소변검사

치료 후 20-30분 안에 뚜렷하고 지속적인 호전이 있는가?

증상 · 의식 · 행동 · 활력징후 · 체온 추세를 치료 직후부터 반복 평가

악화 시에는 20-30분이 되기 전이라도 즉시 재평가한다.

예 · 호전

아니오 · 호전 부족 또는 악화

귀가 판단 - 임상과 환경을 함께

- 의식·행동 정상, 신경학적 이상 없음
- 지속적인 호전, 재악화 없음
- 활력징후 안정·경구섭취·안전한 보행
- 시행한 검사에서 의미 있는 장기손상 없음
- 냉방·수분·관찰자·재내원 수단

중증도와 진단을 즉시 재평가

열사병이 의심되는가?
예 > 그림 1에 따라 필요한 냉각과 처치를 시행한다.
아니오 또는 다른 원인 의심 > 감염·약물·중독·내분비 응급, 뇌졸중·외상·저나트륨혈증 등을 평가하고 치료·거취를 다시 결정한다.
취약요인이 있으면 실제 위험을 확인하여 관찰·입원 문턱을 낮춘다.
집단 소속만으로 자동 결정하지 않는다.

귀가 전 교육

- 재노출 회피·활동 복귀 기준 · 수분과 전해질 보충 방법
- 재내원 기준: 의식변화·지속 구토·소변량 감소
- 악화 시 119 또는 응급실 재내원



열탈진 한눈에

- **임상상** 전신쇠약·심한 피로·두통·어지러움·오심·구토·근육통·발한·빈맥·저혈압. 중심체온은 정상~상승, 보통 40°C 미만. **지속적인 중추신경 기능장애는 없다.**
- **평가** 의식·보행·활력징후·수분상태·소변량을 처음과 치료 중에 반복. 열사병과의 구분이 불확실하거나 고체온 또는 증상이 지속되면 직장 중심체온 측정. 증상이 심하거나 지속·반복 구토·저혈압·피뇨·질은 소변·심한 근육통·고위험 조건이면 혈액·소변 검사
- **치료** 열원 이탈·활동 중단·서늘한 환경·의복 제거. 경구섭취가 안전하면 경구 수분·전해질 우선, 구토·의미 있는 탈수·저혈압·경구 섭취가 곤란한 경우 등장성 정맥수액. 호전이 부족하거나 체온 상승이 지속되면 **능동 표면냉각**
- **귀가·관찰·입원** 제부-19절 통합 기준, 고정된 경과시간을 자동 귀가 기준으로 쓰지 않는다. **20-30분 내 뚜렷한 호전이 없으면 열사병 진행과 다른 진단을 재평가한다.**
- **교육** 재노출 회피, 수분·전해질, 활동 복귀 기준, 재내원 기준(의식변화·지속 구토·소변량 감소)을 구체적으로 안내

정의와 임상상

- 열탈진은 고온 환경에 노출되거나 더운 환경에서 격렬한 활동을 한 뒤 심혈관계와 체온조절계에 부담이 생겨 활동을 지속하기 어려워지는 중등도 온열질환이다.^[2-4,7,9] 중증도 분류는 중등도이며, 증상의 정도는 환자마다 다르다.
- 주요 증상은 전신쇠약, 심한 피로, 갈증, 두통, 어지러움, 오심·구토, 근육통, 발한, 빈맥, 저혈압 및 실신 전 증상이며 환자마다 조합과 정도가 다를 수 있다.^[4,5,9]
- 중심체온은 정상 또는 상승된 범위일 수 있으나 일반적으로 40°C 미만이며, 체온 수치 하나만으로 열탈진과 열사병을 구분해서는 안 된다.^[4,5]
- 열탈진에는 지속적인 중추신경 기능장애가 없어야 하며, 혼돈, 이상행동, 운동실조, 발작 또는 의식저하가 있으면 체온이 40°C 미만이라도 열사병 또는 다른 중증 질환을 우선 재평가한다.^[4,5,9]
- 열탈진은 적절히 치료하지 않고 열노출이 계속되면 열사병으로 진행할 수 있지만, 열사병이 반드시 확인 가능한 열탈진 단계를 거쳐 발생하는 것은 아니다.^[4]

평가

- 노출 장소·시간·활동 강도, 증상 발생 시각, 마지막 정상 시각, 현장 체온과 측정부위, 병원전 냉각, 수분·전해질 섭취, 구토·설사, 동반질환과 복용약을 확인한다.^[4,5]
- 의식과 행동, 보행·협응, 활력징후, 피부 상태, 수분상태 및 소변량을 처음 평가하고 치료 중 반복 확인한다.^[4,5,9]
- 경증으로 보이는 모든 환자에게 직장체온 측정을 일률적으로 요구하지는 않지만, 열사병과의 구분이 불확실하거나 고체온 또는 증상이 지속되는 경우에는 중심체온을 측정한다.^[8]
- 중심체온이 필요할 때에는 직장체온을 우선 고려하며, 고막·구강·액와·비접촉 피부체온의 정상값만으로 중증 고체온을 배제하지 않는다.^[4,5]
- 증상이 경미하고 치료에 신속히 완전 호전되는 환자에게 정형화된 혈액검사를 일률적으로 시행하지는 않는다.

- 증상이 심하거나 지속되는 경우, 반복 구토·저혈압·피뇨·짙은 소변·심한 근육통이 있는 경우, 또는 고령·임신·중요 동반질환 등 고위험 조건이 있는 경우에는 혈당, 전해질, 신장기능, CK, 간기능, 소변검사와 필요시 혈구계산·응고검사를 임상상에 맞추어 고려한다.^[5,9]
- 운동 중 다량의 저삼투성 수분을 섭취했거나 체중 증가·두통·구토가 동반되면 운동 관련 저나트륨혈증을 감별하고, 가능하면 추가 수액 전에 혈청 나트륨을 확인한다.^[4,5]

치료

- 열원에서 벗어나게 하고 활동을 중단시키며, 서늘한 환경에서 불필요한 의복과 보호구를 제거하고 휴식하게 한다.^[4,8,9]
- 증상이 경미하고 경구섭취가 안전하면 물과 전해질을 포함한 경구 수분 보충을 우선한다.^[4,8]
- 구토, 의미 있는 탈수, 저혈압 또는 경구섭취 곤란이 있으면 0.9% 생리식염수나 균형성 결정질액과 같은 등장성 정맥수액을 고려한다.^[4]
- 정맥수액의 종류와 양에 관한 직접 근거는 제한적이므로 연령, 심장·신장 기능, 혈압, 심박수, 소변량과 임상 반응에 따라 조절하고 과도한 수액 투여를 피한다.^[4]
- 운동 관련 저나트륨혈증 가능성이 있으면 혈청 나트륨을 확인하지 않은 반복적 수액 투여를 피하고 해당 진료 원칙에 따라 치료한다.^[4,5]
- 서늘한 환경과 수분 보충만으로 충분히 호전되지 않거나 체온 상승이 지속되면, 피부에 물을 분무·도포하면서 지속적으로 바람을 보내는 증발·대류 냉각 등 가용한 능동 표면냉각을 시행한다.^[4,5,8]
- 치료 직후부터 증상, 의식·행동, 활력징후와 체온의 추세를 반복 평가한다.^[5,9]
- 고정된 경과시간을 자동 귀가의 기준으로 사용하지 않는다.^[5,9]
- 다만 서늘한 환경과 수분 보충을 시작한 뒤 20-30분 이내에 뚜렷한 호전이 없으면 열사병으로의 진행과 다른 진단을 적극적으로 재평가한다.^[12]
- 기대한 만큼 빠르고 안정적으로 회복하지 않거나 치료 중 악화하는 환자에서는 열사병·저나트륨혈증·감염·심혈관질환 등 다른 진단을 다시 평가하고 보다 적극적인 검사·관찰·입원을 고려한다.^[5,9]

귀가·관찰·입원

- 열탈진의 귀가·관찰·입원 결정은 제1부-19절의 거취결정 기준을 적용한다. 능동 표면냉각 후에는 증상과 체온의 재상승 여부를 반복 평가하고, 귀가 환자에게는 활동 복귀와 재평가 기준을 구체적으로 안내한다.^[5,9]

18 열부종·열경련·열실신 - 경증 온열질환



경증 3종 한눈에

- **열부종** 더운 환경에 적응하지 못한 뒤의 의존성 부종 → 서늘한 환경·사지 거상. 일측성 악화·통증·발적·호흡곤란이면 다른 원인 평가
- **열경련** 운동·노동 중·후의 통증성 근육경련 → 활동 중단·서늘한 환경·수동 신장·상황에 맞는 수분과 전해질
- **열실신** 고온 노출 중 일시적 의식소실과 빠른 완전 회복 → 똑바로 눕히고 다리 거상·냉각·수분. 12유도 심전도로 위험한 실신 원인을 배제한다.
- 공통 세 질환은 **지속적인 중추신경 기능장애가 없어야 한다**. 고온 노출 후 새로 발생하거나 지속되는 중추신경 기능장애가 있으면 열사병을 의심하고 필요한 냉각을 시작한다. 고체온만으로 열사병을 확정하지 않으며, 고체온이 지속되거나 호전이 부족하면 다른 중증 질환을 포함하여 재평가한다. 고위험군 이거나 호전되지 않으면 응급실에서 더 관찰하거나 문턱을 낮춰 입원을 고려한다.

- 경증 온열질환은 열실신에서의 짧고 완전히 회복된 의식소실을 제외하면 지속적인 중추신경 기능장애가 없는 상태를 전제로 한다.^[4,5]
- 환자를 열원에서 벗어나 서늘한 장소로 옮기고 활동을 중단시키며 불필요한 의복과 보호구를 제거한다.^[4,8]
- 증상과 의식·행동, 활력징후, 체온, 수분상태, 노출 강도·시간, 병원전 냉각, 동반질환과 복용약을 평가한다.^[4,5]
- 의식이 명료하고 경구섭취가 안전하면 경구 수분을 우선하며, 많은 발한이나 장시간 활동이 있었으면 음식 또는 음료로 전해질을 함께 보충한다.^[4,21]
- 구토, 저혈압, 의미 있는 탈수 또는 경구섭취 곤란이 있으면 등장성 정맥수액을 고려하되 환자의 심장·신장 기능과 치료 반응에 맞추어 조절한다.^[4]
- 다음 중 하나가 있으면 단순 경증 진단에 머물지 않고 열사병 또는 다른 중증 질환을 재평가한다.^[4,5]
- 새로 발생하거나 지속되는 의식변화, 이상행동, 운동실조 또는 발작^[4,5]
- 냉각과 수분 보충 후에도 지속되는 고체온·빈맥·저혈압^[5,9]
- 흉통, 호흡곤란, 반복 실신 또는 심전도 이상^[4,13]
- 땀, 질은 소변, 심한 근육통·근력저하^[9]
- 출혈 경향, 황달 또는 의미 있는 신장·간·응고검사 이상^[5]

▶ 열부종(heat edema)

정의와 임상상

- 열부종은 더운 환경에 노출된 뒤 손·발목·발과 같은 의존 부위에 경미한 부종이 생기는 양성·자기제한성 상태이다.^[2-4,20]
- 피부혈관 확장, 정수압과 혈관 누출에 따른 간질액 축적이 발생 기전으로 제시된다.^[4]

- 열순응이 되지 않은 상태에서 열노출을 시작한 초기 수일에 나타날 수 있으며, 전신쇠약·고체온·호흡곤란과 중추신경 기능장애는 고립된 열부종의 소견으로 보지 않는다.^[20]

평가

- 최근 더운 지역으로 이동했거나 폭염·고온 작업환경에 새로 노출되었는지, 부종의 발생시점과 좌우 대칭성, 자세에 따른 변화 및 동반 증상을 확인한다.^[20]
- 양측 손·발의 경미한 의존성 부종이고 전신 증상이 없으며 열노출과의 시간적 연관성이 뚜렷하면 열부종을 고려한다.^[4,20]
- 일측성 부종, 뚜렷한 통증·발적·열감, 발열, 호흡곤란·흉통·기좌호흡, 경정맥 확장, 핏노 또는 간질한 소견이 있으면 정맥혈전증·연조직염·심부전·신장/간질한 등 다른 원인을 평가한다.
- 심부전·신장/간질한·정맥질환 병력과 부종을 유발할 수 있는 약물을 확인한다.
- 전형적인 경증 양측 열부종에는 혈액검사나 영상검사를 일률적으로 시행하지 않고, 비전형 소견이나 기저질환에 따라 선택한다.

치료

- 서늘한 환경에서 휴식하고 부종이 있는 사지를 거상한다.^[4]
- 증상이 불편하거나 장시간 서 있어야 하는 경우에는 금기가 없는지 확인한 뒤 적절히 맞는 압박스타킹을 고려한다.^[4]
- 열부종은 대개 자연히 호전되므로 별도의 적응증이 없는 한 이뇨제를 사용하지 않는다.^[2-4,20]
- 이뇨제는 체액량 감소를 악화시키고 열순응을 지연시킬 수 있다.^[4,20]

귀가와 교육

- 다른 원인이 의심되지 않고 전신 증상이 없으며 안전한 보행과 귀가가 가능하면 귀가를 고려할 수 있다.^[20]
- 부종이 자연히 호전될 수 있음을 설명하고, 서늘한 환경에서 휴식하기, 장시간 같은 자세 피하기, 간헐적 사지 거상과 점진적 열순응을 교육한다.^[4,20]
- 일측성으로 악화되거나 통증·발적·열감, 발열, 호흡곤란·흉통, 소변량 감소 또는 전신쇠약이 발생하면 재평가를 받도록 안내한다.

● 열경련(heat cramps)

정의와 임상상

- 열경련은 더운 환경에서 운동이나 육체노동과 관련하여 큰 근육에 발생하는 통증성·불수의적 근육수축을 가리키는 임상 용어이다.^[4]
- 주로 활동에 많이 사용한 종아리, 허벅지, 복부와 팔의 근육에 나타나며 활동 중 또는 활동을 마친 뒤 발생할 수 있다.^[9,21]
- 많은 발한에 따른 수분·나트륨 손실이 일부 환자에서 기여할 수 있으나, 탈수나 전해질 이상과의 인과관계가 모든 사례에서 확립된 것은 아니다.^[4]

- 특히 반복 운동과 근육 피로에 따른 운동 관련 근경련은 변화된 신경근 조절이 주요 기전일 수 있으므로 열경련을 모두 단순 염분 결핍으로 간주하지 않는다.^[4,9]
- 고립된 열경련 환자는 보통 의식이 명료하고 활력징후가 안정적이며, 의식변화·전신쇠약·고체온·저혈압이 있으면 열탈진·열사병 또는 다른 질환을 함께 평가한다.^[4,9]

평가

- 활동의 종류·강도·지속시간, 고온 노출, 발한량, 수분· 전해질과 음식 섭취, 열순응, 최근 훈련량 증가 및 경련 발생·재발 양상을 확인한다.^[4,9]
- 경련 부위와 범위, 지속시간, 근육 압통·부종·근력, 체온, 의식과 활력징후, 수분상태 및 소변색을 평가한다.^[9,21]
- 짧고 국소적이며 휴식과 신장 후 소실되고 다른 이상이 없는 첫 증례에는 혈액검사를 일률적으로 시행하지 않는다.
- 경련이 1시간 이상 지속되거나 반복·전신화되고, 심한 근육통·근력저하·근육부종·짙은 소변·땀뇨·고체온·의식변화 또는 활력징후 이상이 있으면 전해질 이상, 횡문근융해, 열탈진·열사병과 그 외 대사성·신경근 질환을 평가한다.^[9,21]
- 추가 평가가 필요한 경우 혈당, 나트륨·칼륨·칼슘·마그네슘, 신장기능, CK와 소변검사를 임상상에 맞추어 고려한다.
- 반복되는 경련에서는 처방약·보충제, 식이 제한, 기저 신경근·대사 질환 및 운동 관련 근손상의 가능성을 검토한다.^[9]

치료

- 활동을 중단하고 서늘한 곳에서 휴식한다.^[4,21]
- 피로·신체과다사용과 관련된 국소 경련은 통증이 가라앉을 때까지 해당 근육을 천천히 수동 신장하고, 이후 부드러운 마사지나 국소 냉각을 증상 완화 목적으로 고려한다.^[9]
- 의식이 명료하고 구토가 없으면 물과 함께 짠 간식을 섭취하거나 탄수화물·전해질을 포함한 음료를 소량씩 반복 섭취하게 한다.^[4,9,21]
- 경구섭취가 어렵거나 구토·의미 있는 탈수가 동반되고 증상이 지속되면 등장성 정맥수액을 고려한다.^[2-4,9]
- 고농도 소금 정제를 일률적으로 복용하도록 하지 않으며, 심장질환이 있거나 저염식을 처방받은 환자의 나트륨 보충은 개별적으로 결정한다.^[21]
- 고체온이나 전신 온열질환 증상이 동반되면 열경련 치료에 머물지 않고 해당 중증도에 맞추어 냉각과 수액 치료를 시행한다.^[4]

귀가와 교육

- 경련과 통증이 소실되고 의식과 활력징후가 정상이며, 경구섭취와 안전한 보행이 가능하고 횡문근융해·전해질 이상·중증 온열질환이 의심되지 않으면 귀가를 고려할 수 있다.^[9]
- 경련이 가라앉은 뒤에도 수시간 동안 고강도 운동이나 육체노동을 피하고 충분히 회복한 뒤 점진적으로 활동을 재개한다.^[21]
- 반복되는 경련은 유발요인과 기저질환을 평가한 뒤 수분·염분 섭취, 훈련 강도와 열순응 계획을 개인별로 조정한다.^[9]
- 경련 재발, 심한 근육통·근력저하·부종, 짙은 소변·소변량 감소, 전신쇠약 또는 의식변화가 생기면 바로 재평가를 받도록 안내한다.^[9]

▶ 열실신(heat syncope)

정의와 임상상

- 열실신은 열노출과 관련하여 일시적으로 의식을 잃었다가 비교적 빠르게 정상 신경학적 상태로 회복하는 임상적 특징을 보인다.^[4]
- 열로 인한 피부혈관 확장과 하지 정맥혈 저류로 중심혈액량이 감소하는 것이 주된 기전이며, 장시간 서 있기, 갑작스러운 기립, 운동 직후 정지, 탈수와 불충분한 열순응이 발생에 기여할 수 있다.^[4,9]
- 고령, 심박출량을 감소시키는 심혈관질환, 약물과 보충제도 열실신의 취약성을 높일 수 있다.^[4]
- 열실신은 보통 똑바로 눕히고·서늘한 환경에서·수분 보충을 시행하면 회복하지만, 지속되는 의식 또는 신경학적 이상은 열실신으로 설명하지 않고 열사병·뇌혈관질환·발작·대사성 원인 등을 재평가한다.^[4,9]

평가

- 실제 일시적 의식소실이 있었는지, 발생 당시 자세와 활동, 전구증상, 목격자의 관찰, 의식소실의 지속시간, 회복 과정, 경련 유사 움직임, 외상과 과거 실신을 확인한다.^[13]
- 열노출의 강도와 시간, 수분·전해질 섭취, 현장 체온과 냉각, 동반질환과 복용약을 함께 확인한다.^[4]
- 기도·호흡·순환, 의식과 신경학적 상태, 활력징후, 외상 여부를 평가하고 혈당과 12유도 심전도를 확인한다.^[9,13]
- 환자가 안전하게 설 수 있고 지속적인 저혈압이나 중증 고체온이 없으면 똑바로 눕히고 기립 시 혈압·맥박 변화를 평가한다.^[13]
- 지속되는 의식변화·이상행동·운동실조·발작, 고체온 또는 열사병이 의심되는 정황이 있으면 중심체온을 측정하고 열사병 평가와 냉각을 우선한다.^[4,5]
- 운동 중 발생, 전구증상 없는 갑작스러운 실신, 흉통·호흡곤란·심계항진, 알려진 심장질환, 급사 가족력, 비정상 심전도, 지속 저혈압, 반복 실신 또는 중대한 외상이 있으면 단순 열실신으로 종결하지 않는다.^[13]
- 혈액검사와 영상검사는 모든 실신 환자에게 일률적으로 시행하지 않고 병력·신체검사·심전도를 통해 의심되는 감별진단에 따라 선택한다.^[13]

치료

- 환자를 똑바로 눕히고 다리를 심장보다 높여 정맥환류를 돕는다.^[3,9]
- 서늘한 환경으로 옮기고 불필요한 의복과 보호구를 제거하거나 느슨하게 하며, 체온과 증상에 맞추어 피부 냉각을 시행한다.^[49]
- 의식이 완전히 회복되고 경구섭취가 안전하면 등장성 경구 수분을 우선 보충한다.^[4]
- 저혈압·구토·의미 있는 탈수가 지속되거나 경구섭취가 곤란하면 등장성 정맥수액을 고려하되 연령, 심장·신장 기능과 임상 반응에 따라 조절한다.^[4]
- 외상이 있거나 심장성·신경학적 원인이 의심되면 해당 응급상황에 대한 처치를 병행한다.^[4,13]

귀가와 교육

- 의식과 신경학적 상태가 완전히 정상화되고 증상 재발이 없으며, 활력징후와 보행이 안정적이고, 심전도 및 선택한 평가에서 위험한 실신 원인이 의심되지 않으며, 안전한 귀가환경이 확보되면 귀가를 고려할 수 있다.^[13]
- 설명되지 않는 반복 실신, 비정상 심전도, 알려진 심장질환, 운동 중 실신, 지속 저혈압, 중대한 외상 또는 불완전한 회복이 있으면 관찰·입원 또는 해당 전문과 평가를 고려한다.^[4,13]
- 증상이 완전히 소실될 때까지 활동을 재개하지 않으며, 원인이 명확하지 않거나 고위험 소견이 있으면 의학적 평가가 끝날 때까지 고강도 운동·육체노동을 피한다.^[9]
- 재발 예방을 위해 장시간 가만히 서 있지 않기, 더운 환경에서 천천히 일어서기, 운동을 갑자기 멈추지 않고 정리운동하기, 적절한 수분 섭취와 점진적 열순응을 교육한다.^[4]
- 다시 실신하거나 흉통·호흡곤란·심계항진·의식변화·편측 신경학적 이상이 발생하면 바로 재평가를 받도록 안내한다.^[13]

19 거취결정 통합 기준

- 이 절은 열사병과 열사병 이외 온열질환의 거취결정 기준을 통합해 제시하며, 제1부-17·18절에서는 중복 표를 두지 않는다.
- 응급실에서 진단한 열사병은 입원을 원칙으로 한다.^[2,3,7] 경증 온열질환의 귀가·관찰·입원은 아래 기준을 참고한다.^[2-5,7,9,14,16]

귀가를 고려할 수 있는 조건	관찰·입원을 고려할 조건
의식과 행동이 정상이고 신경학적 이상이 없음 ^[5]	열실신으로 설명되지 않는 의식변화, 이상행동, 운동실조 또는 발작이 있었음 ^[5]
냉각·수분 보충에 빠르고 지속적으로 호전되며 재악화가 없음 ^[5,9]	초기 치료에도 증상·고체온·빈맥·저혈압이 지속 또는 재발함 ^[5,9]
활력징후가 안정적이고 경구섭취와 안전한 보행이 가능함	반복 구토, 경구섭취 곤란 또는 의미 있는 탈수가 있음 ^[4]
시행한 검사에서 의미 있는 장기손상이 없고 심각한 동반질환이 의심되지 않음	전해질 이상 또는 신장·간·근육·응고 손상, 부정맥 또는 중요한 동반질환·다른 진단 가능성이 있음 ^[4,5,7]
귀가 후 냉방·수분·관찰자와 재내원 수단이 있음	고령·장애·기저질환·경제적 취약·외국인·독거·임신·냉방취약 등과 관련하여 실제 기능·의사소통·회복환경·재평가에 해결되지 않은 위험이 있음 ^[14,16]

- 거취 결정의 원칙: 위 표는 검증된 점수나 단일 퇴실 기준이 아니다. 능동 표면냉각을 시행했다면 냉각 종료 후 증상과 체온의 재상승 여부를 반복 평가하고, 관찰시간은 임상 반응·노출 특성·동반 위험요인·응급실 여건을 종합하여 개별화한다.^[4,5,9]

제1부. 진료

CHAPTER V

특수집단·예방·교육

-
- 20. 취약집단과 고위험 환자
 - 21. 고령자·소아·임신부·만성질환자
 - 22. 예방과 환자교육
 - 23. 퇴원 교육과 재내원 기준
-

20 취약집단과 고위험 환자

- 국내 감시자료를 분석하였을 때, 특히 80세 이상 고령자, 장애인, 당뇨병·뇌혈관질환·치매 환자, 기초생활수급자 또는 의료급여 대상자, 외국인과 독거인은 중환자실 입원 또는 사망과 연관되었다.^[16] 기저질환 1개 이상 전체는 연구진 분석에서 뚜렷한 연관성이 없었으나, 일반병실 입원을 포함한 질병관리청 공식 분석에서는 입원 또는 사망과 연관되었다.^[14] 이 결과는 이미 온열질환으로 신고된 환자의 진료결과에 관한 것으로, 일반인구의 온열질환 발생위험을 뜻하지 않는다.^[14,16]

취약성 영역	응급실에서 확인할 집단	추가로 확인할 사항
연령	65세 이상, 특히 80세 이상 ^[14,16]	기저 기능, 인지상태, 다약제, 수분·식사 섭취, 발견 지연, 냉방기 실제 사용 ^[14]
신체·기능	신체적 또는 정신적 장애가 있는 사람 ^[14,16]	이동·의사소통·위험인지 능력, 보조기기, 돌봄 제공자와 평소 기능 ^[14]
의학	기저질환자, 특히 당뇨병·뇌혈관질환·치매 환자 ^[14,16]	심혈관·신장·간·신경계 예비력, 수분 제한, 복용약, 장기 손상의 기저값 ^[4,7]
경제	기초생활수급자 또는 의료급여 대상자 ^[14,16]	냉방·주거·교통·비용 부담, 처방·추적진료와 지역 복지 서비스 접근 ^[14]
사회·구조	외국인과 독거인 ^[14,16]	이해 가능한 언어, 직업성 노출, 의료접근, 관찰자·비상연락망과 재내원 수단 ^[14]
의학적·정책적 예방대상	임신부, 어린이, 콩팥병 환자와 고혈압·저혈압 환자 ^[14,37]	국내 분석의 직접 근거가 제한적이므로 개인별 생리적 위험과 진료 제약을 평가 ^[14]

- 취약집단에 속한다는 사실만으로 중증도를 판단하거나 입원을 자동 결정하지 않는다. 대신 기능상태·동반질환·복용약·노출 및 발견 지연·의사소통·냉방 가능한 회복환경·관찰자와 재내원 가능성을 추가 확인하고, 해결되지 않은 위험이 있으면 검사·관찰·입원 문턱을 낮춘다.^[2,3,7,14]
- 취약집단 해당 여부와는 별개로 다음 임상·노출 요인은 관찰과 입원 필요성을 높일 수 있다.
- 체온조절 또는 수분균형에 영향을 주는 약물 복용^[4,7]
- 장시간 고온 노출, 발견 지연 또는 현장 정보 부족^[4,5]
- 반복 구토, 경구섭취 곤란, 저혈압 또는 의미 있는 검사 이상^[4,7]
- 거주 불안정, 냉방 취약, 보호자·관찰자 또는 재내원 수단 부재^[7]

21 고령자·소아·임신부·만성질환자

- 고령자는 열발산 능력과 심혈관 예비력이 감소하고 만성질환·다약제 복용이 흔하다.^[4,7] 실내에서 발견되었다는 이유로 온열질환을 배제하지 않는다.^[4,7] 마지막 정상 시각, 냉방기 실제 사용 여부, 수분·식사 섭취와 일상생활 지원을 확인한다. 퇴원 시 다시 고온 환경으로 돌아가야 한다면 사회복지·지역 돌봄 연계를 포함하여 안전한 거취결정을 계획한다.^[7]
- 소아는 체중 대비 체표면적이 크고 스스로 환경을 조절하거나 수분을 섭취하기 어려울 수 있다.^[2,3,7,38] 보호자에게 밀폐된 차량·유모차·운동 환경 노출을 구체적으로 확인한다.^[2,39] 수액과 약물은 체중과 소아 진료 원칙에 따라 결정한다.^[4] 소아 열사병에서는 성인과 마찬가지로 냉각을 지연하지 않으며, 안전하게 시행할 수 있으면 전신 수침 냉각 또는 가용한 능동 냉각을 고려한다.^[38] 학대 또는 방임 가능성이 있으면 별도로 평가한다.
- 국내 연구에서 5세 미만 영유아의 온열질환과 탈수는 여러 열지표와 일관되게 연관되었다.^[40]
- 임신부의 ABC와 냉각을 우선하고 임신 주수와 태아 상태를 평가한다. 국내 연구에서도 고온 노출은 임신부의 조산 및 여러 질환의 발생과 유의하게 연관되었다.^[40] 산부인과와 조기에 협진하며 탈수·저혈압을 교정하되 과다수액을 주의한다.^[4] 필요한 냉각과 소생술을 태아 평가 때문에 지연하지 않는다.^[4,6]
- 심부전·신장질환 환자는 수액 반응과 폐부종을 면밀히 관찰한다.^[4,7] 간질환 환자는 간손상과 응고장애의 기저값을 고려한다.^[7] 이노제, 항콜린성 약물, 진정제·항정신병약 등은 온열질환의 위험과 임상상을 변화시킬 수 있으므로 복용 지속 여부를 담당 진료과와 검토한다.^[4,7]

22 예방과 환자교육

- 질병관리청의 공통 예방수칙에서는 물 자주 마시기, 시원하게 지내기, 더운 시간대 활동 자제하기, 기온·온열질환자 발생 예측정보 확인하기를 강조하고 있다.^[41]
- 기온·폭염특보와 질병관리청의 온열질환자 발생 예측정보를 수시로 확인하고, 가장 더운 시간대에는 야외작업과 운동을 줄이거나 시원한 곳으로 옮긴다. 갑자기 더워진 날에는 건강상태를 살피며 활동 강도를 낮춘다.^[41]
- 갈증을 느끼지 않아도 규칙적으로 물을 마신다. 심장·신장·혈압 관련 질환 등으로 수분 섭취를 제한해야 하는 환자는 일률적으로 물을 늘리지 말고 담당 의료진과 적정 섭취량을 상의한다.^[37,41]
- 냉방기기를 사용하고 환기하며, 물로 자주 씻고, 혈량하고 밝은색의 가벼운 옷을 입는다. 외출할 때는 양산·모자·그늘을 이용해 직사광선을 줄인다.^[14,41]
- 고온에서 장시간 운동하거나 작업할 때는 술과 과도한 카페인을 피한다.^[39] 당분이 많은 음료를 주된 수분공급원으로 사용하지 않는다.^[15]
- 사업장은 체감온도 31°C 이상인 작업장소에서의 장시간 작업을 폭염작업으로 관리한다(산업안전보건기준에 관한 규칙 제559조). 체감온도 33°C 이상 폭염작업에서는 매 2시간 이내에 20분 이상의 휴식을 부여해야 한다(산업안전보건기준에 관한 규칙 제560조제3항). 다만 작업 특성상 휴식 부여가 매우 곤란하고, 개인용 냉방·통풍장치를 지급·가동하거나 개인용 보냉장구를 지급·착용하게 하는 등 체온 상승을 줄이는 조치를 한 경우에는 법령상 예외가 있다. 고용노동부의 2026년 단계별 대응 안내는 체감온도 35°C 이상에서 무더위 시간대(14~17시) 옥외작업 중지, 38°C 이상에서 긴급조치 작업 외 옥외작업 중지를 권고한다.^[42]
- 작업 강도, 습도·복사열·바람, 보호구와 방호복의 추가 열부하를 함께 고려하여 작업시간을 줄이고 시원한 회복공간에서의 휴식을 늘린다.^[15]
- 가능한 경우 2인 1조로 작업하고 서로의 말투·걸음·행동 변화를 확인한다. 본인이나 동료에게 이상 증상이 생기면 즉시 알리고 작업을 중단할 수 있는 절차를 마련한다.^[15]
- 신규 근로자와 일주일 이상 고온 작업을 쉬었다가 복귀한 근로자는 고온 노출시간과 작업량을 점진적으로 늘린다. 일반적인 열순응 기간은 7~14일이며 신규 근로자는 첫날 통상 노출시간의 20% 이하에서 시작하는 방안을 고려한다.^[15]
- 고강도 운동·작업 현장에는 냉각용 물·얼음·방수포 또는 침수 가능한 용기와 응급연락 체계를 준비한다.^[4,5]
- 질병관리청의 대상별 행동요령은 어르신, 장애인, 임산부, 어린이와 기저질환자를 예방대상으로 제시하고 있다.^[14] 국내 감시자료의 중증화 분석을 함께 고려하면 기초생활수급자 또는 의료급여 대상자, 외국인과 독거인도 냉방·돌봄·의사소통·의료접근을 능동적으로 확인할 집단에 포함한다.^[14,16]
- 독거 고령자, 거동·의사소통·위험인자가 어려운 사람은 폭염기에 정기적으로 안부, 건강상태, 실내 온도, 냉방기 실제 사용, 수분·식사 섭취를 확인한다. 스스로 이동하기 어렵다면 보호자나 지역 돌봄 담당자가 시원한 장소로 이동하도록 돕는다.^[14,37]
- 냉방기기를 사용하면서 주기적으로 환기하고, 냉방이 없거나 충분하지 않으면 집 근처 무더위쉼터·복지시설 등 이용 가능한 냉방 공간과 이동방법을 미리 확인한다.^[14,37]

- 어린이, 인지·이동장애가 있는 사람과 스스로 위험을 피하기 어려운 사람을 보호자 없이 자동차 안이나 밀폐된 고온 공간에 두지 않는다.^[37]
- 임신부와 심뇌혈관질환·신장질환·당뇨병·혈압질환 환자는 더운 시간대 활동을 줄이고, 수분 섭취량과 복용약 관리 계획을 담당 의료진과 상의한다. 복용약을 임의로 중단하지 않는다.^[14,37,40,43]
- 기초생활수급자 또는 의료급여 대상자에서는 냉방비 부담, 주거환경, 무더위쉼터 이동수단과 진료·처방 접근을 확인하고 필요하면 사회복지·지역 돌봄서비스와 연계한다.^[14,16]
- 외국인에게는 이해할 수 있는 언어와 방식으로 온열질환 증상·작업중단·냉각·119 신고·재내원 기준을 설명하고, 통역 필요성, 직업성 열노출과 의료접근의 장애를 확인한다.^[14,16]
- 가족·이웃·돌봄기관과 연락 시간 및 비상연락망을 정하고, 도움이 필요하면 무더위쉼터·지역 복지서비스와 연계한다.^[14,37]
- 두통, 어지러움, 구역·구토, 심한 피로, 근육경련, 실신 또는 이상행동이 나타나면 즉시 활동을 중단하고 시원한 장소로 옮겨 불필요한 옷을 벗기고 몸을 식힌다.^[21,28]
- 환자가 완전히 깨어 있고 안전하게 삼킬 수 있을 때만 물이나 적절한 음료를 조금씩 마시게 한다. 의식이 저하되었거나 구토·경련이 있는 환자에게는 음료를 주지 않는다.^[28]
- 의식변화·경련·반복적인 실신·매우 뜨거운 몸 등 열사병이 의심되면 즉시 119에 신고하고, 구급대가 도착할 때까지 적극적으로 냉각한다.^[21,28]
- 한 명에게 증상이 생겼다면 같은 환경에 노출된 동료에게도 증상이 있는지 확인한다.

23 퇴원 교육과 재내원 기준

- 퇴원하는 환자에게 다음 내용을 설명하고 가능하면 서면으로 제공한다.
- 적어도 당일에는 고온 환경과 고강도 활동으로 복귀하지 않고 시원한 환경에서 충분히 쉬며 수분과 식사를 섭취한다. 수분 제한이 필요한 환자는 퇴원 시 안내받은 섭취계획을 따른다.^[21]
- 의식변화, 반복 실신, 호흡곤란, 흉통, 지속 구토, 소변량 감소·짙은 소변, 심한 근육통, 황달 또는 출혈이 나타나거나 증상이 다시 악화되면 즉시 재평가를 받는다.^[7,21]
- 복용약을 임의로 중단하지 않는다. 이노제·항콜린성 약물 등 온열질환 위험에 영향을 줄 수 있는 약과 더운 날의 복용계획은 담당 의료진과 상담한다.^[14]
- 열사병 후 운동이나 고강도 작업 복귀는 증상이 소실되고 장기기능과 관련 검사가 회복되었는지 의료진이 확인한 뒤, 감독 아래 단계적으로 진행한다.^[9,17]
- 귀가 후 머무를 냉방 가능한 장소, 관찰자, 재내원 수단과 추적진료 계획을 확인한다. 확보되지 않으면 퇴원보다 추가 관찰·입원 또는 지역사회 연계를 고려한다.^[7]
- 고령·장애·기저질환·경제적 취약·외국인·독거 등 취약요인이 있으면 환자에게 실제로 필요한 지원이 무엇인지 확인한다. 집단 소속 자체가 아니라 기능·의사소통·냉방·관찰·이동·추적진료의 구체적 장애를 퇴원계획에 반영한다.^[14,16]

제2부. 응급실 준비와 실행

-
- P1. 응급실 사전 준비 - 최소 시설·장비·프로토콜
 - P2. 우리 응급실의 냉각 프로토콜 정하기
 - P3. 수침·방수포 냉각 중 감시와 방수
 - P4. 폭염기 전 준비 확인
 - P5. 병원전·119 연계
 - P6. 송풍장비 선택과 안전
 - P7. 온열질환 응급실감시체계 신고 안내
 - P8. 약어와 용어
-

P1 응급실 사전 준비 - 최소 시설·장비·프로토콜

환자가 도착한 뒤에 냉각 장비와 방법을 찾기 시작해서는 안 된다. 이 부는 폭염기가 시작되기 전에 각 응급실이 정해 두어야 할 것을 다룬다.

- 준비의 핵심 열사병 환자가 도착한 뒤 냉각 장비와 방법을 찾기 시작해서는 안 된다. 각 응급실은 기관의 공간과 자원에 맞는 주 냉각법과 대체 냉각법을 사전에 정하고, 필요한 장비를 한 장소에 모아 환자 도착 즉시 사용할 수 있도록 준비한다.^[5,15]
- 전용 침수장비가 없다는 이유로 능동 냉각을 지연해서는 안 된다. 전신 수침 냉각을 안전하게 시행할 수 있으면 가장 빠른 방법이므로 이를 우선 고려하고, 시행하기 어렵거나 금기이면 물 분무·도포와 지속적 송풍, 냉수 샤워, 넓은 부위의 얼음·냉각팩 등 즉시 사용할 수 있는 방법을 조합한다.^[4-6,38] 얼음시트·젖은 수건은 더 빠른 전신 냉각을 준비하는 동안의 교량 수단으로만 쓴다(제1부-11절 냉각법 표).

영역	응급실이 사전에 갖출 내용	근거·적용
서면 프로토콜	열사병 의심 기준, 프로토콜 활성화 방법, 주·대체 냉각법, 냉각 중 재평가, 입원·중환자실·전원 연락체계를 한 흐름으로 정한다. ^[5,15]	직접 근거가 제한된 운영 항목은 기관 여건에 맞추되 환자 도착 전 확정한다.
냉각 구역	기도 접근과 표준 감시를 유지하면서 환자의 의복을 제거하고 전신 냉각을 시행할 공간을 정한다. 물 사용 시 배수·미끄럼 방지·환자 사생활 보호·전기 안전을 함께 점검한다. ^[5]	수침 전용 공간이 없어도 대체 냉각을 즉시 시작할 수 있어야 한다. ^[5]
중심체온 측정	연속 또는 반복 측정이 가능한 유연한 직장체온 프로브와 호환 모니터를 준비한다. 방광체온 측정이 가능한 기관은 대체 방법으로 사용할 수 있다. ^[4,5,7]	장비 준비가 늦어져도 냉각을 지연하지 않는다. ^[4,5]
주 냉각법	각 응급실은 수조·이동형 침수장비를 이용한 전신 수침 냉각 또는 방수포 얼음물 냉각 등 기관에서 가장 빠르고 안전하게 시행할 방법을 정한다. ^[4-6,38]	수침 냉각 중에도 기도·감시·정맥로 접근이 가능하도록 팀 역할을 정한다. ^[5]
대체·병합 냉각법	전신에 물을 분무·도포할 장비와 고품량 서큐레이터 또는 이에 준하는 전동 송풍장비, 냉수 샤워, 넓은 부위 냉각팩, 교량 수단으로 쓸 얼음시트·젖은 수건을 준비한다. ^[5,38]	한 방법의 체온 하강이 불충분하면 가용한 방법을 강화·변경·병합한다. ^[6]
보유 중인 체온조절장비의 위치 정하기	표면·혈관내 체온조절장치나 수랭식 체온조절담요를 보유한 기관은 이를 일차 냉각법이 아니라 목표체온 도달 후 체온 유지와 반동성 고체온 조절을 위한 선택지로 프로토콜에 위치시키고, 누가 언제 준비할지 정한다. ^[4,8]	장비 준비가 일차 냉각을 지연하지 않도록 냉각 담당과 장비 준비 담당을 분리한다. ^[4]
소생·감시 장비	산소·흡인·기도장비, ECG·혈압·산소포화도 감시, 제세동기, 정맥·골내 접근장비 등 표준 소생장비를 냉각 중에도 사용할 수 있게 배치한다. ^[5]	냉각과 소생술은 동시에 진행한다. ^[4,6]
물품과 공급	물·얼음, 분무·도포 장비, 방수포 또는 냉각용 시트·수건, 냉각팩, 체온 프로브 소모품, 가위와 보호구를 냉각 카트나 지정 장소에 모아 둔다. 폭염기에는 물·얼음의 24시간 공급과 사용 후 즉시 보충 절차를 확인한다. ^[5]	특정 제품보다 즉시 접근 가능성과 지속 공급 가능성을 우선한다.
인력과 훈련	의사·간호사·응급구조사 및 보조인력의 냉각, 기도·감시, 중심체온, 약물·수액, 기록·연락 역할을 정하고 폭염기 전에 실제 환자 동선을 이용해 점검한다. ^[5,15]	신규 인력도 프로토콜 위치와 장비 사용법을 알 수 있게 한다. ^[5]

- 응급실 내에서 이동식 수조를 이용해 고령 중증 환자를 냉각한 보고에서는 수온 약 6.6°C의 물을 가슴 높이까지 채우고, 감시장비에 방수 필름을 부착한 상태로 혈압·심박수·심전도·산소포화도·중심체온을 지속 감시하였으며, 필요한 경우 수조 안에서 기관삽관을 시행하였다.^[36] 이는 전용 침수 설비가 없는 응급실에서도 이동식 수조와 방수 조치로 수침 냉각과 표준 감시를 동시에 유지할 수 있음을 보여준다.

P2 우리 응급실의 냉각 프로토콜 정하기

- 폭염기가 시작되기 전에 아래 표를 채워 두면, 열사병 등의 환자가 도착하였을 때 보다 잘 대응할 수 있을 것이다. 정답은 기관마다 다르며, 기관마다 프로토콜을 정해두었다는 것 자체가 중요할 것이다.

정할 것	우리 기관의 답	참 고
주 냉각법		전신 수침(수조·이동식 용기) / 방수포·방수백을 이용한 얼음물 침수 / 물 분무·도포 + 고풍량 송풍 중 안전하게 가장 빨리 시행할 수 있는 방법
대체 냉각법		주 냉각법이 불가능하거나 금기일 때 즉시 전환할 방법
냉각 장소		기도 접근·표준 감시·배수·미끄럼 방지·전기 안전·사생활 보호가 동시에 되는 곳
중심체온 측정		유연한 직장 프로브와 호환 모니터의 위치, 방광체온 대체 가능 여부
냉각 물품 보관 위치		물·얼음, 분무기·물병, 침수용 방수포·방수백, 피부 도포·보조용 큰 수건·시트, 냉각팩, 프로브 소모품, 가위를 한 장소(냉각 카트)에 모아 둔다.
송풍장비		고풍량 서큘레이터 또는 이에 준하는 전동 송풍장비의 대수와 보관 위치
역할 분담		냉각 담당 / 기도·감시 담당 / 중심체온 담당 / 약물·수액 담당 / 기록·연락 담당
활성화 방법		누가 어떤 기준으로 프로토콜을 켜는가
얼음 공급		폭염기 24시간 공급처와 사용 후 즉시 보충 절차
전원 연락체계		필요한 냉각·감시·중환자 치료를 제공하기 어렵거나 냉각 반응이 불충분할 때 조기에 상의할 수용기관과 연락 방법

- **최소 구성 예시** - 별도의 고가 장비나 키트 구매 없이도, 대부분의 응급실은 다음으로 시작할 수 있다 - 두꺼운 방수포(또는 방수 시트), 고풍량 서큘레이터 1~2대, 물통·분무기, 상시 비축 얼음과 보관 용기, 큰 수건·시트, 연속 측정이 가능한 직장 체온 프로브.
- **방수백(body bag)을 이용한 얼음물 침수 냉각** — WMS 2024 표 4를 참고한 절차 예시. 이 절차는 지퍼가 있는 방수백을 사용하는 경우이며, 일반 방수포를 사용하는 절차와 구분한다.^[4]
 1. 이동카트 위에 일회용 방수백을 펼치고 얼음과 물을 준비한다. 원문은 **얼음 5통**을 예시로 제시하나 통의 용량은 명시하지 않았으므로, 필요한 양은 사용할 용기와 실제 준비 조건에 맞게 정한다.
 2. 환자를 **방수백 안으로** 옮기고 감시장비와 중심체온 측정장치를 부착한다. 몸 주위에 얼음을 붓고 **중간겨드랑선 높이까지** 물을 채우며 얼굴 침수 방지와 기도 접근을 유지한다.
 3. 초기 소생 처치 후 기도 접근을 유지하면서 백을 **목 높이까지 닫고** 중심체온을 감시한다. 기관 프로토콜의 냉각 종료 범위에 도달하면 경과시간과 관계없이 능동 냉각을 중단한다.
 4. 환자를 마른 침대로 옮겨 물기를 제거하고 반동성 고체온과 저체온을 감시한다. 일회용 백은 사용 후 폐기한다.

- WMS 원문의 절차 예시는 39°C 미만에서 꺼내며 약 10분이 걸린다고 기술한다. 이는 모든 환자에게 적용되는 고정 시간이나 보장된 소요시간이 아니다. 본 지침의 구체적 냉각 종료 기준은 제1부 12절을 따른다. 38.3~38.8°C와 38.5~39.0°C를 '목표 체온'과 '꺼내는 시점'이라는 서로 다른 단계로 구분하지 않는다.^[4,5]
- **모의훈련** - 폭염기 전에 실제 환자 동선을 이용해 프로토콜 활성화부터 냉각 개시까지를 한 번 점검한다. 신규 인력이 장비 위치와 자기 역할을 아는지 확인한다.^[5,15]

P3 수침·방수포 냉각 중 감시와 방수

- 제1부~11절의 「수침·방수포 냉각 중 감시와 방수」와 동일한 절차이며, 준비 단계에서 확인할 항목만 다시 정리한다.
- 방수 필름과 고정 테이프의 보관 위치·물 밖으로 나오는 부위에 부착할 심전도 전극 위치를 팀이 알고 있는가·깃볼·이마용 산소포화도 탐침을 보유하고 있는가·수조·방수포 주변 전원 연결부의 위치와 분리 방법·이상반응 시 즉시 배수할 수 있는 절차·냉각 시작·종료 시각을 기록할 서식

P4 폭염기 전 준비 확인

- 주 냉각법과 대체 냉각법을 모든 근무조가 알고 즉시 활성화할 수 있는지 확인한다.^[5]
- 중심체온 프로브·모니터, 고풍량 서큘레이터, 물 분무·도포 장비와 냉각 물품의 위치·작동·소모품을 확인한다.^[5]
- 체온조절장치를 보유한 기관은 폭염기 전에 젤패드·프라이밍액·카테터 등 소모품의 유효기간과 재고, 장비 작동상태를 확인한다.
- 수침 또는 물 사용 중에도 기도 접근·표준 감시·정맥로 확보가 가능한지 실제 환자 동선에서 점검한다.^[5]
- 물·얼음의 24시간 공급, 사용 후 세척·건조·보충, 미끄럼·전기 안전과 환자 사생활 보호 절차를 확인한다.
- 냉각·소생술·기록·입원 및 전원 연락의 역할을 배정하고, 폭염기 전 모의훈련 또는 팀 점검을 시행한다.^[5,15]

P5 병원전·119 연계

- 본 지침의 범위는 응급실 초기 대응이며, 병원전 처치의 표준을 정하는 문서가 아니다. 아래는 **응급실이 병원전 정보를 해석하고 119구급대와 연계하기 위해 필요한 최소한의 연결 원칙**만 정리한 것이다. 구급대원용 병원전 프로토콜은 이 지침의 범위 밖이며, 응급실이 병원전 단계와 연계하는 데 필요한 최소한의 정보만 수록하였다.
- **병원전에서 이미 시행된 냉각을 반드시 확인한다.** 병원전 냉각으로 내원 시 체온이 낮을 수 있다. 냉각 여부·방법·시각을 확인하지 않은 체온 값 하나로 열사병을 배제하지 않는다.
- **119구급대에서 받아야 할 6항목** - ① 최초 발견 시각과 고온 노출·활동 여부 ② 최초 측정 체온과 측정 부위·측정 시각 ③ 시행한 냉각의 방법과 시작시각 ④ 이송 중 의식·활력징후 추이 ⑤ 투여한 수액·약물 ⑥ 목격자 진술과 발견 당시 환경
- **사망 또는 심정지 사례**는 위 6항목에 더해 P7 '사망 사례에서 응급실이 추가로 확인·기록할 항목'을 함께 확인한다.
- **cool first, transport second의 의미.** 병원전 운동성 열사병에서 현장 냉각을 우선하라는 원칙이며, 이송이나 수용기관 협의를 부적절하게 지연하라는 뜻이 아니다. 냉각과 이송 준비는 병행한다.^[5]
- **이송 중 과냉각에 주의한다.** 국내 보고에서 일차 의료기관이 41°C에서 냉각을 시작한 환자가 이송 중 냉각이 지속되어 도착 시 35.5°C·수축기혈압 80 mmHg를 보인 사례가 있다. 이송 중 냉각을 지속할 때에는 목표 도달 여부를 재확인하고 도달하면 중단한 뒤 이송한다.^[22]
- **의료지도 시 유의.** 병원전 단계에서 차가운 정맥수액을 단독 냉각 수단으로 사용하지 않는다. 전신 외부 냉각을 대체할 수 없다.
- **전원 인계 항목은 제1부-16절에** 수록하였다.

P6 송풍장비 선택과 안전

- 증발·송풍 냉각은 노출된 전신 피부에 물을 충분히 분무하거나 도포하면서 지속적이고 강한 공기 흐름을 만들어야 한다. 국내 응급실에서는 일반 가정용 선풍기를 표준장비로 지정하기보다, 환자 전신에 충분한 공기 흐름을 전달할 수 있는 고풍량 서큘레이터 또는 이에 준하는 전동 송풍장비를 준비하는 것이 실용적이다.^[5]
- 소형 휴대용 선풍기 또는 환자 전신에 충분한 공기 흐름을 만들지 못하는 저풍량 장비는 열사병의 효과적인 단독 냉각장비로 사용하지 않는다. 송풍만 단독으로 시행하지 말고 물 분무·도포와 병합하며, 전원 연결부와 멀티탭은 물이 튀는 범위에서 분리하고 장비 전도·누전·미끄럼 위험을 사전에 점검한다.^[5]
- 우선순위 주의: 고풍량 서큘레이터는 증발·송풍 냉각을 실행하기 위한 장비이지, 안전하게 시행할 수 있는 전신 수침 냉각을 대체하거나 그보다 우선하는 장비가 아니다.^[4-6]

P7 온열질환 응급실감시체계 신고 안내

- 응급실감시체계 참여기관은 운영기간 중 질병관리청의 당해 연도 운영안내와 신고 기준에 따라 온열질환 환자를 신고한다. ^[30]
- 진단명뿐 아니라 발생장소·발생 당시 활동·노출 정황과 환자의 임상결과를 가능한 범위에서 확인하여 입력한다. ^[30,31]
- 체온은 수치만 입력하지 말고 측정부위·측정시각과 함께 기록한다. 병원전 냉각이 시행되었다면 냉각법과 체온 측정의 선후관계를 의무기록에 남긴다. ^[31]
- 말초체온과 중심체온을 구분하고, 가능하면 현장·이송·응급실의 의식상태와 체온 추세를 함께 기록한다. ^[31]
- 누락·중복 및 오분류를 줄이기 위해 응급실 기록과 신고내용의 진단명, 중증도, 체온 측정정보와 최종 거취결정을 확인한다. ^[30,31]

➡ 신고 대상의 범위

질병관리청 온열질환 응급실감시체계는 **기후영향(폭염)에 의한 온열질환 발생 사례**를 신고 대상으로 한다. 임의로 온도를 조절할 수 있는 환경에서 발생한 사례(전열기구, 뜨거운 온탕, 찜질방 등)는 신고 대상이 아니다. 본 지침이 사우나·목욕탕·찜질방을 다루는 것은 **응급실에서 열사병을 놓치지 않기 위한 임상적 감별** 때문이며, 감시체계의 신고 기준을 변경하거나 확대하는 것이 아니다. 신고 여부와 무관하게 진료는 동일한 원칙으로 시행한다.



사망 사례에서 응급실이 추가로 확인·기록할 항목

온열질환으로 사망하였거나 심정지 상태로 내원한 환자는 이후의 사례조사와 감시체계 사망 집계와 근거가 응급실 기록에서 나온다. 다음 항목은 진료 중에 확보할 수 있는 시점을 놓치면 다시 얻기 어렵다.

- ① **시간**: 마지막 정상 확인 시각, 발견 시각, 119 신고·접촉 시각, 응급실 도착 시각, 사망(또는 소생술 종료) 시각
- ② **환경**: 발견 장소(실내/실외), 실내이면 냉방 가동 여부·창문·거주 형태(단독 거주 여부), 발견 당시 환자 상태(의식·피부·체온감)
- ③ **노출**: 발생 전 활동(농작업·옥외작업·운동·훈련 등)과 지속시간, 고용·작업 형태, 음주 여부
- ④ **병원전 체온과 냉각**: 최초 측정 체온·부위·시각, 시행한 냉각의 방법·시작시각, 이송 중 경과
- ⑤ **응급실 체온**: 도착 시 중심체온과 측정 부위·시각, 냉각 시작·종료 시각
- ⑥ **배경** - 기저질환, 복용약(이노제·항콜린제·항정신병약 등), 최근 기능 상태와 돌봄·지원 여부
- ⑦ **정보원과 연락처** - 목격자·보호자·구급대원 등 사후 확인이 가능한 연락처
- ⑧ **진단명** - 응급실 진단명과 사망진단서의 사인 기재가 일치하도록 임상 근거를 기록에 남긴다. 사망 통계의 산출 원칙은 질병관리청이 정하며 이 지침이 바꾸는 것이 아니다.

P8 약어와 용어

약어·용어	뜻
ABCDE	Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure
AKI	급성신손상(acute kidney injury)
CK	크레아틴키나아제(creatine kinase)
CNS	중추신경계(central nervous system)
전신 수침 냉각	몸통과 사지를 물에 담가 전신의 넓은 면적에서 열을 제거하는 냉각법의 상위 용어
IWI	얼음물 침수(ice-water immersion). 일반적으로 약 1-5°C의 물을 사용 ^[6]
CWI	냉수 침수(cold-water immersion). 일반적으로 약 9-12°C의 물을 사용 ^[6]
DIC	파종혈관내응고(disseminated intravascular coagulation)
ECG	심전도(electrocardiography)
중심체온	신체 중심부의 온도. 중증 온열질환에서는 직장체온을 실무적 표준으로 고려
고전적 열사병	폭염 등 환경열에 수동적으로 노출되어 주로 취약 환자에게 발생하는 열사병
운동성 열사병	운동·육체노동에 의한 대사성 열생성이 주된 기전인 열사병

부 록

-
- 부록 1. 고전적 열사병과 운동성 열사병의 비교
 - 부록 2. 지침의 개발 방법·활용 원칙·갱신
 - 부록 3. 참고문헌
-

부록 1 고전적 열사병과 운동성 열사병의 비교

- 두 유형의 비교는 즉시 냉각과 장기지지라는 공통 치료 원칙을 전제로, 대표적 발생상황과 합병증 경향을 임상적으로 요약한 것이다.^[2,3,18,19] 이 표는 온열질환을 의심하고 발생 배경을 이해하기 위한 것이며, 냉각법을 포함한 치료 선택의 기준이 아니다. 냉각법은 유형이 아니라 그 기관의 시행가능성으로 결정한다(제1부~11절).

구분	고전적 열사병	운동성 열사병
주된 기전	폭염 환경에 수동적으로 노출되어 열방출 능력이 한계를 넘음	고강도 운동·노동으로 대사성 열생성이 급증함
흔한 환자	고령자, 영유아, 만성질환자, 냉방 취약·사회적 고립 환자	운동선수, 군인, 옥외근로자, 건강한 젊은 성인
발생 양상	수시간에서 수일에 걸쳐 서서히 악화 가능	활동 중 또는 직후 빠르게 발생 가능
발한	감소할 수 있으나 발한 여부만으로 구분하지 않음	발한이 흔함
두드러질 수 있는 합병증	탈수, 신장·간·신경계 손상, 다장기 기능부전	횡문근융해, 고칼륨혈증, 급성신손상, 응고장애
냉각의 실무	유형과 무관하게 그 기관에서 즉시·안전하게 시행할 수 있는 가장 빠른 전신 냉각(제1부~11절)	좌동. 전신 수침의 근거가 가장 풍부한 유형임

- 중환자실 치료가 필요한 환자군을 종합한 문헌에서는 보고된 사망률이 운동성 열사병 26.5%, 고전적 열사병 63.2%에 이르렀다. 이는 포함 연구·환자 선택·치료 환경이 서로 다른 문헌의 통합값이므로 전체 응급실 환자의 국내 사망률로 일반화하지 않으며, 고전적 열사병과 장기기능 손상이 있는 환자의 위험성을 인식하는 참고자료로 사용한다.^[18]
- 국내 단일기관 보고에서는 열사병 27례 중 5례(18.5%)가 사망하였고, 이 중 고전적 열사병이 20례로 다수를 차지하였다.^[24] 군 병원의 운동유발 열사병 22례 보고에서는 5례(22.7%)가 사망하였다.^[33] 두 보고 모두 2000년대 초반의 단일기관 자료이므로 현재의 국내 사망률로 직접 해석하기는 어려우며, 국내에서도 열사병이 높은 치명률을 보일 수 있음을 인식하는 근거로 참고할 수 있다.

부록 2 지침의 개발 방법·활용 원칙·갱신

▶ 지침의 성격과 자료원

- 본 지침은 국내 응급실에서 바로 활용할 수 있도록 기존 국내 자료와 주요 국외 지침·교과서·핵심 문헌을 선별하여 원문 대조하고, 연구진의 임상적 판단과 국내 응급의료체계의 실행 가능성을 결합한 근거참조형 실무 진료지침이다. 독자적인 체계적 문헌고찰, 근거표 작성과 GRADE 평가를 완료한 정식 근거기반 임상진료지침은 아니며, 새로운 근거수준이나 권고강도 등급을 부여하지 않았다.
- 2026년 6월 배포한 「응급실 열사병 진료지침」을 선행 문서로 하여 열부종·열경련·열실신·열탈진을 추가하고 온열질환 전체 스펙트럼으로 확장하였다. 주요 근거원은 국내외 최신 지침과 합의문(SCCM 2025, WMS 2024, JAAM 2024, UK FPHC 2024, AHA/American Red Cross 2024), 응급의학 표준 교과서와 실무 종설(Tintinalli 9판, Rosen 10판, Emergency Medicine Practice 2026), 핵심 종설·원저와 인접 분야의 진료지침, 질병관리청 온열질환 응급실감시체계 연보와 원자료, 질병관리청·고용노동부·WHO·NIOSH의 예방·환자교육 자료이다. 근거 확인 기준일은 2026년 8월 14일이다. 국내 감시자료는 증후군 기반 신고자료이므로 진단 정확성이나 인과관계를 입증하는 자료로 해석하지 않았고, 국내 학술문헌은 권고의 방향을 정하는 근거가 아니라 국내 임상상의 기술과 국제 근거의 국내 적용 가능성 확인에 사용하였다.

▶ 권고문의 표현

표현	이 지침에서의 의미
권고한다	주요 지침과 문헌의 방향이 대체로 일치하고 임상적 이득 또는 안전상 필요성이 명확한 경우
고려한다	환자 상태, 근거의 직접성, 가용 자원과 실행 가능성에 따라 선택적으로 적용하는 경우
권고하지 않는다·지양한다	이득이 입증되지 않았거나 잠재적 위해 또는 진료 지연 가능성이 있어 일률적 사용을 피해야 하는 경우
연구진 합의	직접 근거가 제한적이지만 국내 응급실 진료와 안전한 거취결정을 위해 연구진이 제안한 실무 문구

- 이 표는 문장 표현의 원칙이며 공식적인 권고강도 등급이 아니다. 외부 지침의 근거수준과 권고강도는 원문의 의미를 바꾸지 않고 해당 문장에 병기하였다.

▶ 제한점

- 체계적 문헌고찰과 독자적인 GRADE 평가를 수행하지 않아 문헌 누락과 선택 편향의 가능성이 있다. 열사병 근거는 운동성 열사병과 스포츠·군·병원전 환경 연구의 비중이 높아 고령자의 고전적 열사병과 국내 응급실에는 간접적으로 적용한 부분이 있다. 경증 온열질환, 소아, 임신부, 입원·전원과 거취결정 기준은 직접 비교연구가 제한적이어서 근거 종합과 연구진 합의의 비중이 높다.

▶ 지침의 활용과 책임 제한

- 본 지침은 응급실 의료진의 임상 판단을 지원하기 위한 자료이다. 개별 환자의 진료는 환자의 상태, 동반질환, 의료진의 경험, 의료기관의 인력·장비와 지역 전원체계를 고려하여 담당 의료진이 최종 결정한다. 본 지침은 의료인의 진료행위를 제한하거나 의료분쟁, 적정성 심사 또는 행정처분의 단일 기준으로 사용하기 위한 문서가 아니며, 기관이 특정 냉각 장비나 시설을 보유하지 않았다는 사실 자체는 진료 적정성 평가의 근거가 되지 않는다.

▶ 개발 지원과 갱신

- 본 지침은 2026년도 질병관리청 정책연구용역사업 「응급실 온열질환 표준 진료지침 개발」의 일환으로 개발되었다. 질병관리청은 연구과제를 발주하고 자료 제공과 행정 협의를 지원하였으며, 권고문 작성과 임상 근거의 해석은 연구진이 담당하였다. 발간 후 3년 이내에 개정 필요성을 검토하는 것을 원칙으로 하며, 주요 국외 지침의 개정이나 핵심 치료의 효과·위해를 바꿀 새로운 연구, 국내 감시체계·응급의료 환경의 중요한 변화가 있으면 그 이전에도 수시 개정을 검토한다.

부록 3 참고문헌

- [1] Lee J, Min J, Lee W, Sun K, Cha WC, Park C, et al. Timely accessibility to healthcare resources and heatwave-related mortality in 7 major cities of South Korea: a two-stage approach with principal component analysis. *Lancet Reg Health West Pac*. 2024;45:101022.
- [2] LoVecchio F. Heat Emergencies. In: Tintinalli JE, Ma OJ, Yealy DM, et al., eds. *Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide*. 9th ed. McGraw Hill; 2020:1345-1350. Chapter 210.
- [3] Platt MA, Price TG. Heat Illness. In: Walls RM, Hockberger RS, Gausche-Hill M, et al., eds. *Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice*. 10th ed. Elsevier; 2022. Chapter 129.
- [4] Eifling KP, Gaudio FG, Dumke C, et al. Wilderness Medical Society Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Treatment of Heat Illness: 2024 Update. *Wilderness Environ Med*. 2024;35(1S):112S-127S. doi:10.1177/10806032241227924.
- [5] Faculty of Pre-Hospital Care, Royal College of Surgeons of Edinburgh. Consensus Statement on Pre-Hospital Management of Exertional Heat Illness. Version 1.4. 2024.
- [6] Barletta JF, Palmieri TL, Toomey SA, et al. Society of Critical Care Medicine Guidelines for the Treatment of Heat Stroke. *Crit Care Med*. 2025;53(2):e490-e500. doi:10.1097/CCM.0000000000006551. SCCM 권고·요약
- [7] Japanese Association for Acute Medicine. 熱中症診療ガイドライン 2024.
- [8] Fernandez D, Gorgens S, Goodhue C. Diagnosis and Management of Heat Stroke and Other Heat-Related Illness in the Emergency Department. *Emergency Medicine Practice*. 2026 Jun. PMID: 42166611.
- [9] Casa DJ, DeMartini JK, Bergeron MF, et al. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Exertional Heat Illnesses. *J Athl Train*. 2015;50(9):986-1000. doi:10.4085/1062-6050-50.9.07.
- [10] McDermott BP, Casa DJ, Ganio MS, et al. Acute whole-body cooling for exercise-induced hyperthermia: a systematic review. *J Athl Train*. 2009;44(1):84-93. doi:10.4085/1062-6050-44.1.84.
- [11] Armstrong LE, Crago AE, Adams R, Roberts WO, Maresh CM. Whole-body cooling of hyperthermic runners: comparison of two field therapies. *Am J Emerg Med*. 1996;14(4):355-358. doi:10.1016/S0735-6757(96)90048-0. PubMed
- [12] 유지호, 민문기. 온열질환의 진단 및 치료. *J Korean Med Assoc*. 2021;64(4):296-302. doi:10.5124/jkma.2021.64.4.296.
- [13] Shen W-K, Sheldon RS, Benditt DG, et al. 2017 ACC/AHA/HRS Guideline for the Evaluation and Management of Patients With Syncope. *Circulation*. 2017;136:e60-e122. doi:10.1161/CIR.0000000000000499.
- [14] 질병관리청. 폭염에 취약한 분들, 이렇게 대비하세요! 보도자료 및 취약집단별 온열질환 예방 행동요령 중 불임 1 폭염의 건강영향 심층분석 개요 및 주요 결과. 2026-07-06 배포자료
- [15] National Institute for Occupational Safety and Health. Workplace Recommendations 및 Acclimatization. Updated 2026. 작업장 권고
- [16] 연구진. 질병관리청 제공 감시체계자료의 성인 취약집단 중증화 재분석. 2022-2025년 성인 11,947건 및 2024-2025년 독거 분석 7,810건. 2026-09-08. 미출판 프로젝트 분석.
- [17] Roberts WO, Armstrong LE, Sawka MN, et al. ACSM Expert Consensus Statement on Exertional Heat Illness: Recognition, Management, and Return to Activity. *Curr Sports Med Rep*. 2023;22(4):134-149. doi:10.1249/JSR.0000000000001058. PubMed
- [18] Bouchama A, Abuyassin B, Lehe C, et al. Classic and exertional heatstroke. *Nat Rev Dis Primers*. 2022;8(1):8. doi:10.1038/s41572-021-00334-6. PubMed

- [19] Epstein Y, Yanovich R. Heatstroke. *N Engl J Med*. 2019;380(25):2449-2459. doi:10.1056/NEJMr1810762. PubMed
- [20] Centers for Disease Control and Prevention. CDC Yellow Book: Heat and Cold Illness in Travelers.
- [21] National Institute for Occupational Safety and Health. Heat-related Illnesses. Updated March 3, 2026.
- [22] 이상호, 유태현, 김병희, 김광기. 운동유발 열사병의 임상적 고찰. *대한내과학회지*. 2002;62(4):379-389.
- [23] Chun JK, Choi S, Kim HH, Yang HW, Kim CS. Predictors of poor prognosis in patients with heat stroke. *Clin Exp Emerg Med*. 2019;6(4):345-350. doi:10.15441/ceem.18.081.
- [24] 박노한, 류현욱, 서강석, 박정배, 정제명. 열사병의 임상적 특징 및 예후에 관한 연구. *대한외상학회지*. 2006;19(2):113-120.
- [25] Yang KM, Lee BW, Oh J, Yoo SH. Characteristics of sauna deaths in Korea in relation to different blood alcohol concentrations. *Forensic Sci Med Pathol*. 2018;14(3):307-313. doi:10.1007/s12024-018-9993-7.
- [26] Yang H, Kim HH, Choi S. Characteristics and outcome of exertional heatstroke patients complicated by acute hepatic injury. *J Clin Transl Hepatol*. 2021;9(5):605-606. doi:10.14218/JCTH.2021.00307.
- [27] Jung YS, Kim HH, Yang HW, Choi S. Targeted temperature management in patients with severe heatstroke: three case reports and treatment recommendations. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(45):e23159. doi:10.1097/MD.00000000000023159
- [28] 질병관리청 국가건강정보포털. 열사병부터 열탈진까지, 온열질환 이렇게 예방하세요! 2025-07.
- [29] Bouchama A, Knochel JP. Heat Stroke. *N Engl J Med*. 2002;346(25):1978-1988. doi:10.1056/NEJMr011089. PubMed
- [30] 질병관리청. 2025년 폭염으로 인한 온열질환 신고현황 연보. 최종본.
- [31] 연구진. 질병관리청 온열질환 응급실감시체계 자료(29,294건 분석). 2026-09-08. 미출판 프로젝트 분석.
- [32] 연구진. 질병관리청 온열질환 응급실감시체계 자료(29,294건)의 5대 발생상황 유형 재분석. 2026-09-08. 분류 규칙·진료 결과 분모·민감도 분석을 포함한 미출판 프로젝트 분석.
- [33] 조윤희, 신상도, 김동훈, 조익준, 이중의, 서길준, 윤여규, 김규석. 운동 유발성 열사병 환자의 예후 관련 요인에 대한 연구. *대한응급의학회지*. 2003;14(4):409-414.
- [34] Bridwell RE, Long B, Koyfman A, Lacy AJ. Heat-related illness and heatstroke: a narrative and clinical review for emergency clinicians. *Cureus*. 2026;18(4):e107294. doi:10.7759/cureus.107294.
- [35] Rublee C, Dresser C, Giudice C, Lemery J, Sorensen C. Evidence-based heatstroke management in the emergency department. *West J Emerg Med*. 2021;22(2):186-195. doi:10.5811/westjem.2020.11.49007.
- [36] Ito C, Takahashi I, Kasuya M, et al. Safety and efficacy of cold-water immersion in the treatment of older patients with heat stroke: a case series. *Acute Med Surg*. 2021;8(1):e635. doi:10.1002/ams2.635.
- [37] 질병관리청. 대상자별 온열질환 예방 매뉴얼. 2025-07 수정.
- [38] Douma MJ, et al. 2024 American Heart Association and American Red Cross Guidelines for First Aid. *Circulation*. 2024. doi:10.1161/CIR.0000000000001281
- [39] World Health Organization. Heatwaves: How to stay cool. Updated October 11, 2024.
- [40] 광영린, 오종민, 이환희, 김은지, 김조이스, 민지은, 이지영, 하은희. 폭염특보의 절대적·상대적 개념에 따른 임신부, 태아, 영유아 건강영향 연구. *주간 건강과 질병(PHWR)*. 2024;17(2):33-38. doi:10.56786/PHWR.2024.17.2.1.
- [41] 질병관리청. 온열질환자 발생 예측정보 시범 제공 및 온열질환 예방 건강수칙. 2026-05-11.
- [42] 산업안전보건기준에 관한 규칙 제559조제4항·제560조제3항. 국가법령정보센터. 현행 시행 2026-03-02; 해당 폭염작업·휴식 조항 신설 2025-07-17. 확인일 2026-09-11.
<https://law.go.kr/LSW/IsLinkCommonInfo.do?IsJoLnkSeq=1028542813>
 고용노동부. 2026년 폭염 대비 노동자 건강보호 대책 발표. 2026-05-13. 확인일 2026-09-11.
https://moel.go.kr/news/enews/report/enewsView.do?news_seq=19380
 고용노동부 대전지방고용노동청. 폭염으로 인한 근로자 온열질환 예방을 위한 협조 요청. 2026-08-03. 확인일 2026-09-11. https://www.moel.go.kr/local/daejeon/info/dataroom/view.do?bbs_seq=20260800043
- [43] World Health Organization Regional Office for Europe. How does hot weather affect pregnancy? August 9, 2024.

응급실 온열질환 실무 진료지침



질병관리청



KSEM 대한응급의학회



9 791168 607675
ISBN 979-11-6860-767-5 (PDF)

비매출/무료
95510