MCET 연쇄사슬 · 사각근 증후군

세계가 인용한 호흡 논문 TOP 5

해석 + 호흡 교정법 완전 정리

폴 하지스 연구팀부터 체계적 문헌고찰까지
구글 스칼라 인용 수 상위 5편을 임상 언어로 풀었습니다

인용 1,725	느린 호흡은 몸과 뇌를 어떻게 바꾸나
인용 1,069	횡격막 호흡 8주 훈련의 효과
인용 829	횡격막은 숨과 자세를 동시에 잡는다
인용 671	팔을 움직이는 동안의 횡격막
인용 488	기능부전 호흡 5가지 분류

구글 스칼라 인용 수 · 2026년 11월 4일 조회

이 자료를 보는 법

논문 선정 기준

2026년 11월 4일 구글 스칼라에서 호흡 재활·호흡 교정과 관련된 검색어로 검색한 뒤, 근골격계 물리치료에서 호흡 패턴을 평가하고 교정하는 데 직접 쓰이는 논문 가운데 **인용 수가 가장 많은 5편**을 골랐습니다.

사용한 검색어 — 느린 호흡의 정신생리 효과 · 횡격막 호흡과 스트레스 · 횡격막의 자세 기능 · 복강내압과 횡격막 · 호흡 패턴 장애 · 호흡 재훈련 · 호흡 운동과 목·허리 통증

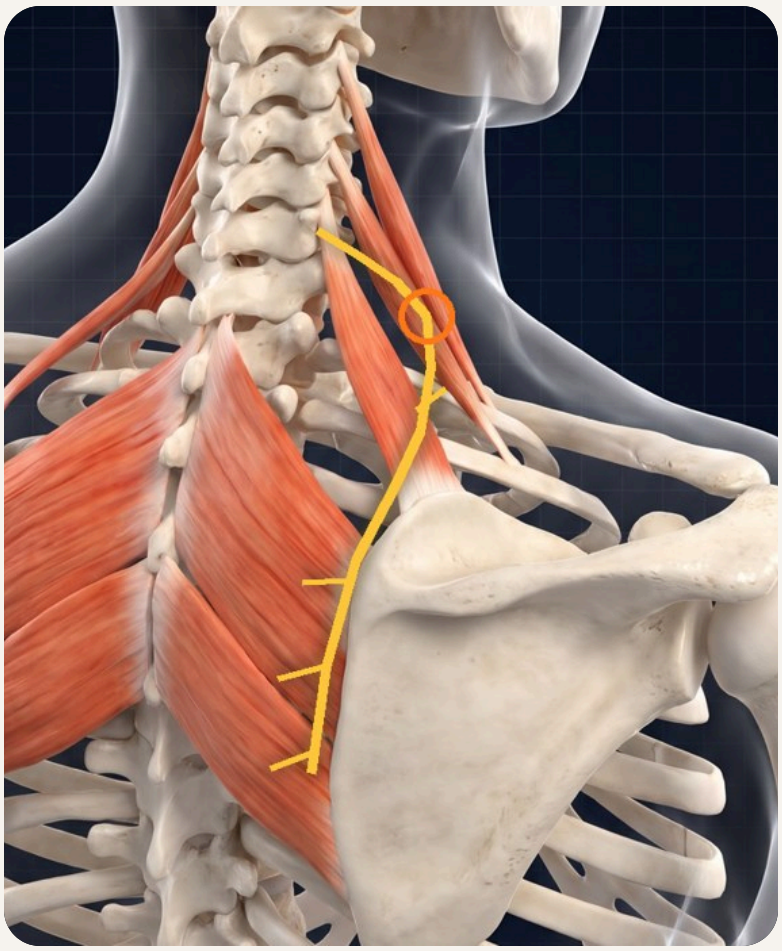
TOP 5

순위	논문	인용
1	재카로 외 (2018) 느린 호흡의 정신생리적 상관 — 체계적 문헌고찰	**1,725**
2	마 외 (2017) 횡격막 호흡이 주의력·부정 정서·스트레스에 미치는 영향	**1,069**
3	하지스 & 간데비아 (2000) 자세·호흡 활성 동안의 복강내압 변화	**829**
4	하지스 & 간데비아 (2000) 반복적인 자세 과제 중 횡격막 활성	**671**
5	볼딩 외 (2016) 기능부전 호흡 — 문헌 고찰과 분류 제안	**488**
부록	콜라르 외 (2012) 만성 요통 유무에 따른 횡격막의 자세 기능	482

읽기 전에 — 천식·만성폐쇄성폐질환 같은 호흡기 질환 재활 지침은 범위에서 뺐습니다. 인용 수는 조회 시점마다 달라집니다. 원 논문 그림은 저작권이 있어, 이 자료의 그림은 논문 내용을 바탕으로 MCET가 다시 그렸습니다. 각 장의 '임상 적용'은 논문 결과를 바탕으로 한 MCET의 해석입니다.

영상 요약

호흡에서 날개뼈까지 연쇄 링크



견갑배신경: 5번 경추 → 중사각근 근복 관통 → 견갑거근 아래 → 날개뼈 안쪽 모서리를 따라 능형근 아래로 하행

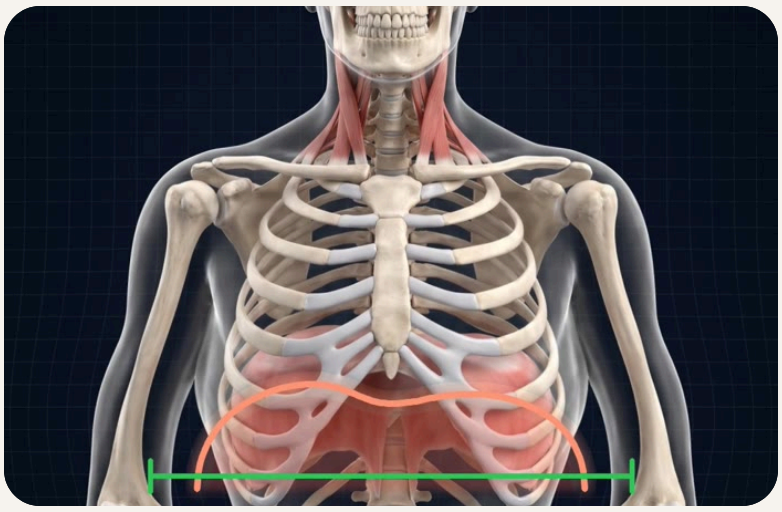
1 **하부 갈비뼈가 안 열림**
숨이 아래로 내려가지 못함

2 **보조호흡근 가속**
사각근·흉쇄유돌근·승모근이 흉곽을 끌어올림

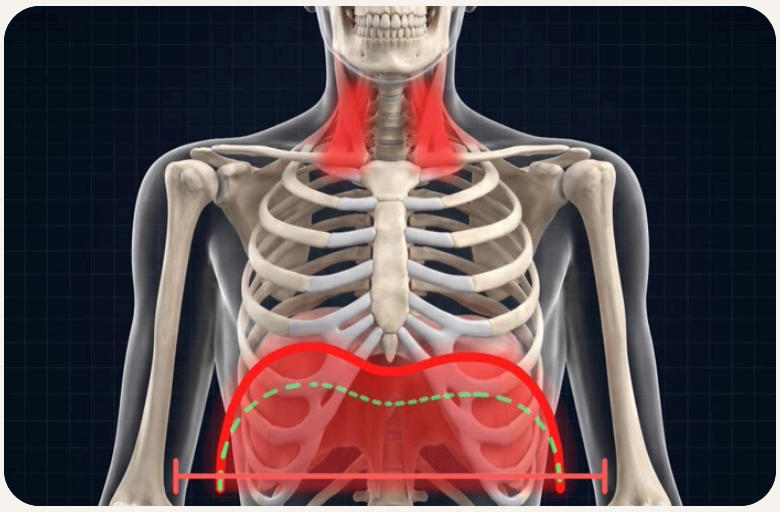
3 **사각근 과사용**
매 호흡마다 1·2번 늑골을 들어 올림

4 **견갑배신경 압박**
중사각근 근복을 지나는 구간

5 **날개뼈 안쪽 통증**
능형근·견갑거근 허혈성 과수축



정상: 횡격막 하강, 하부 갈비뼈 측방 확장



기능부전: 흉곽 거상, 사각근 단축, 하부 고정

논문 1 · 인용 1,725

느린 호흡은 몸과 뇌를 어떻게 바꾸나

How breath-control can change your life: a systematic review on psycho-physiological correlates of slow breathing

Zaccaro A, Piarulli A, Laurino M, Garbella E, Menicucci D, Neri B, Gemignani A

Frontiers in Human Neuroscience, 2018;12:353

무엇을 물었나

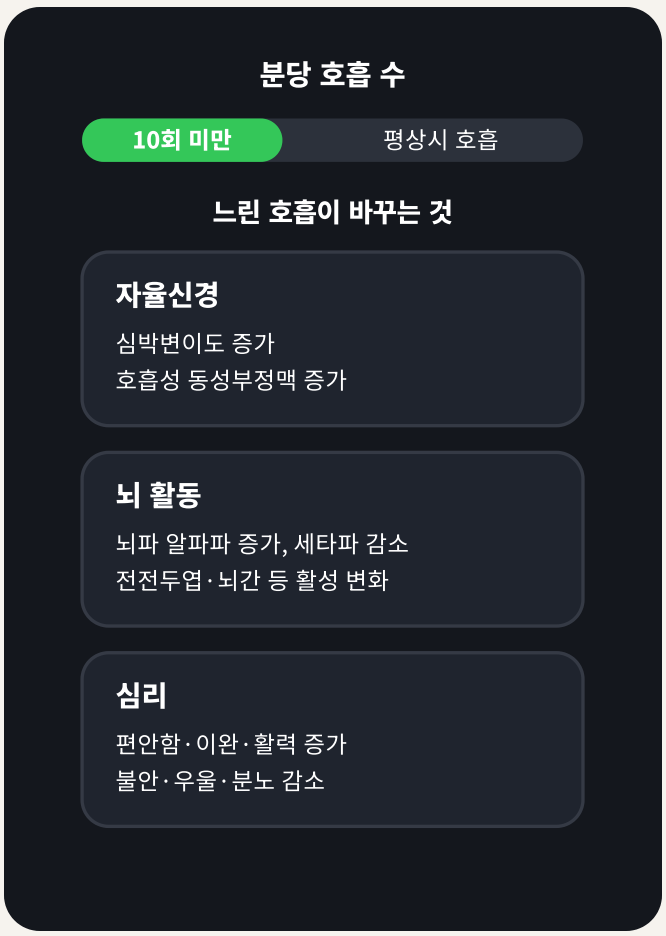
분당 10회 미만의 느린 호흡이 건강한 사람의 자율신경, 중추신경, 심리 상태를 어떤 기전으로 바꾸는지 정리했습니다. 단순히 숨에 주의를 두는 방법이 아니라, 호흡 속도 자체를 늦추는 기법만 따로 봤습니다.

어떻게 봤나

두 개의 데이터베이스에서 찾은 초록 2,461편 가운데 기준을 통과한 15편을 체계적 문헌고찰 지침에 따라 분석했습니다.

무엇을 찾았나

- 심박변이도와 호흡성 동성부정맥이 늘어 부교감신경 활동이 커졌습니다.
- 뇌파에서 알파파가 늘고 세타파가 줄었습니다.
- 편안함·이완·활력은 늘고, 각성·불안·우울·분노 증상은 줄었습니다.
- 저자들은 몸 내부 감각의 자발적 조절, 그리고 코 안쪽 기계수용기가 후각망울을 거쳐 대뇌 활동을 조율하는 경로를 기전으로 제시했습니다.



논문 결과를 바탕으로 다시 그린 요약도

임상 적용 (MCET 해석)

하부 갈비뼈를 여는 호흡을 지도할 때 속도를 분당 10회 미만으로 늦추면, 기계적 교정과 함께 교감신경 항진을 낮추는 효과까지 기대할 수 있습니다. 코로 천천히 들이쉬도록 큐를 주는 이유도 여기에 있습니다.

논문 2 · 인용 1,069

횡격막 호흡 8주 훈련의 효과

The effect of diaphragmatic breathing on attention, negative affect and stress in healthy adults

Ma X, Yue ZQ, Gong ZQ, Zhang H, Duan NY, Shi YT, Wei GX, Li YF

Frontiers in Psychology, 2017;8:874

무엇을 물었나

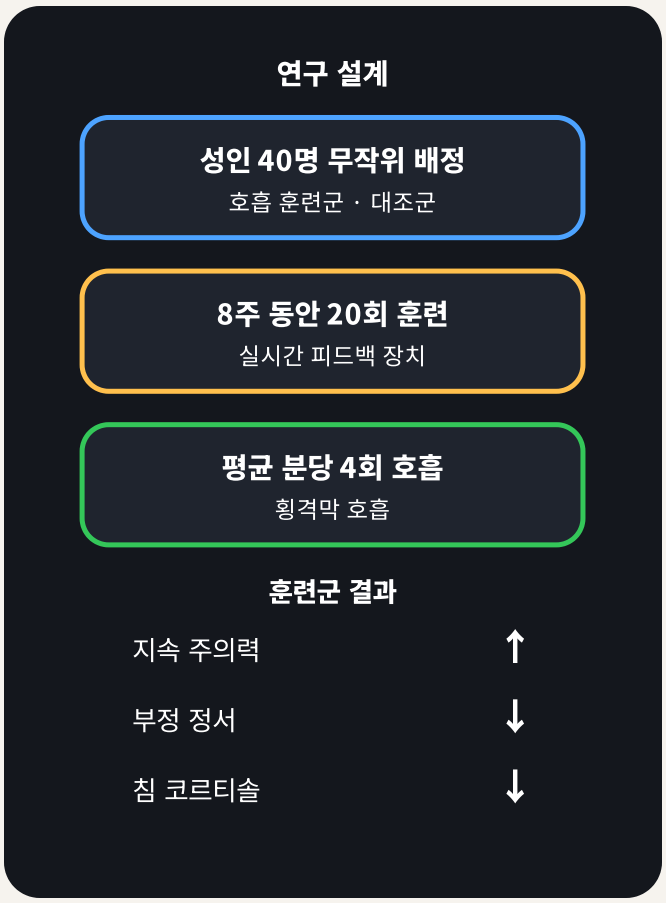
횡격막 호흡 훈련이 인지 기능, 정서, 스트레스 호르몬에 실제로 영향을 주는지 무작위 대조 연구로 확인했습니다.

어떻게 봤나

성인 40명을 호흡 훈련군과 대조군으로 나눴습니다. 훈련군은 실시간 피드백 장치를 쓰며 8주 동안 20회, 평균 분당 4회의 횡격막 호흡을 연습했습니다. 훈련 전후로 지속 주의력, 정서, 침 코르티솔을 측정했습니다.

무엇을 찾았나

- 훈련군은 훈련 후 부정 정서가 유의하게 줄었습니다.
- 훈련군의 지속 주의력이 훈련 전보다 유의하게 늘었습니다.
- 훈련군의 코르티솔은 유의하게 낮아졌지만, 대조군은 그렇지 않았습니다.



논문 연구 설계를 바탕으로 다시 그린 도식

임상 적용 (MCET 해석)

한 번의 교정보다 반복 훈련이 핵심입니다. 이 연구처럼 피드백을 주며 여러 주 반복하면 효과가 쌓입니다. 센터에서는 치료사의 손 큐가 실시간 피드백 장치 역할을 하고, 집에서는 손을 하부 갈비뼈 옆에 대고 스스로 확인하게 합니다.

논문 3 · 인용 829

횡격막은 숨과 자세를 동시에 잡는다

Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm

Hodges PW, Gandevia SC

Journal of Applied Physiology, 2000;89(3):967–976

무엇을 물었나

팔을 반복해서 움직여 몸통 안정성이 흔들릴 때, 횡격막이 호흡과 자세 유지를 어떻게 동시에 해내는지 봤습니다.

어떻게 봤나

횡격막·복근·척추기립근의 근전도, 복강내압·흉강내압·경횡격막압, 흉곽·복부·팔의 움직임을 함께 기록했습니다.

무엇을 찾았나

- 팔을 움직이는 동안 횡격막과 복횡근은 계속 수축하면서, 호흡 주기와 팔 움직임 주기에 맞춰 강약을 조절했습니다.
- 다른 몸통 근육은 호흡에 따라 조절되지 않았습니다.
- 복강내압은 팔 움직임으로 생기는 반작용 힘에 비례해 높아졌습니다.
- 들숨과 날숨은 횡격막과 복근이 서로 반대로 활동하며 복강의 모양을 바꾸는 방식으로 조절됐습니다.



논문 결과를 바탕으로 다시 그린 개념도

임상 적용 (MCET 해석)

횡격막은 숨 쉬는 근육이면서 몸통 안정근입니다. 호흡 교정을 누워서만 끝내지 말고, 팔을 들거나 짐볼을 미는 과제 중에도 하부 갈비뼈 호흡이 유지되는지 확인해야 하는 근거입니다.

논문 4 · 인용 671

팔을 움직이는 동안의 횡격막

Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task

Hodges PW, Gandevia SC

The Journal of Physiology, 2000;522(1):165–175

무엇을 물었나

팔을 빠르게 반복해서 움직이는 동안, 횡격막이 날숨에도 활동을 유지하는지 확인했습니다.

어떻게 봤나

서 있는 상태에서 팔을 최대한 빠르게 반복해 움직이게 하고, 횡격막 근전도와 팔·흉곽의 움직임을 기록했습니다.

무엇을 찾았나

- 가만히 서 있을 때와 달리, 팔을 반복해 움직이는 동안 횡격막은 날숨 내내 활동했습니다.
- 그 크기는 들숨 최대치의 평균 약 78%였습니다.
- 팔을 더 빨리 움직일수록 팔의 가속도와 횡격막 근전도 크기가 함께 커졌습니다.
- 저자들은 횡격막을 지배하는 운동신경이 자세와 호흡을 함께 담당하도록 조직돼 있다고 결론지었습니다.



논문 결과를 바탕으로 다시 그린 개념도 (실제 파형 아님)

임상 적용 (MCET 해석)

자세 부담이 커지면 횡격막이 호흡에만 집중할 수 없습니다. 이때 부족한 호흡을 사각근 같은 보조 호흡근이 메우는 상황을 생각해 볼 수 있습니다. 평가 시 앉은 자세에서 팔을 든 채로 호흡 패턴이 무너지는지 함께 보세요.

논문 5 · 인용 488

기능부전 호흡 5가지 분류

Dysfunctional breathing: a review of the literature and proposal for classification

Boulding R, Stacey R, Niven R, Fowler SJ

European Respiratory Review, 2016;25(141):287–294

무엇을 물었나

기질적 질환 없이 호흡 패턴의 만성 변화 때문에 숨참과 여러 증상이 생기는 기능부전 호흡을 어떻게 나누고 평가할지 정리했습니다.

어떻게 봤나

기능부전 호흡, 과호흡, 니메헨 설문, 흉복부 비동시성을 검색어로 문헌을 고찰하고 증상·평가·치료를 요약했습니다.

무엇을 찾았나

- 기능부전 호흡을 다섯 가지로 분류하자고 제안했습니다 (오른쪽 그림).
- 그 가운데 흉곽 우세 호흡은 질환 없이 나타나면 기능부전으로 보고, 숨참으로 이어질 수 있다고 봤습니다.
- 진단은 기질적 질환을 먼저 배제한 뒤 여러 평가 방법을 함께 쓰는 방식이라고 정리했습니다.



논문 분류를 바탕으로 다시 그린 도식

임상 적용 (MCET 해석)

영상의 사각근 패턴은 이 분류의 '흉곽 우세 호흡'에 해당합니다. 두 손 평가에서 위 손이 먼저 오르고 아래 손이 안 벌어지면 이 패턴을 의심하고, 호흡기 질환 여부는 먼저 확인하세요.

부록 · 인용 482

요통 환자의 횡격막은 더 높고 덜 움직인다

Postural function of the diaphragm in persons with and without chronic low back pain

Kolář P, Sulc J, Kyncl M, Šanda J, Čakrt O, Andel R, Kumagai K, Kobesová A

Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2012;42(4):352–362

동적 신경근 안정화 접근을 만든 콜라르 연구팀의 연구입니다. 순위는 6위지만 근골격계 치료사에게 중요한 근거라 부록으로 실었습니다.

어떻게 봤나

만성 요통 환자 18명과 건강한 29명을 동적 자기공명영상과 폐활량 측정으로 비교했습니다. 두 집단 모두 폐기능은 정상이었고, 누운 자세에서 팔이나 다리에 저항을 주며 횡격막 움직임을 봤습니다.

무엇을 찾았나

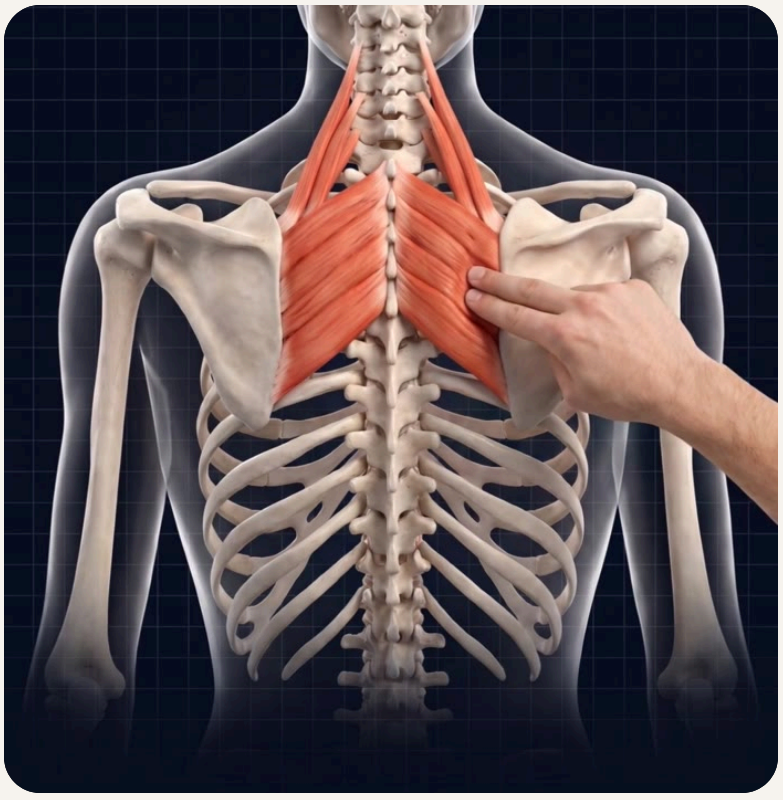
- 요통군은 팔·다리 과제 중 횡격막이 덜 움직였고(움직임 폭 감소) 위치는 더 높았습니다.
- 차이는 횡격막의 늑골 쪽과 가운데 지점에서 가장 컸습니다.
- 요통군은 횡격막 가운데~뒤쪽의 기울기가 더 가팔랐습니다.

임상 적용 (MCET 해석)

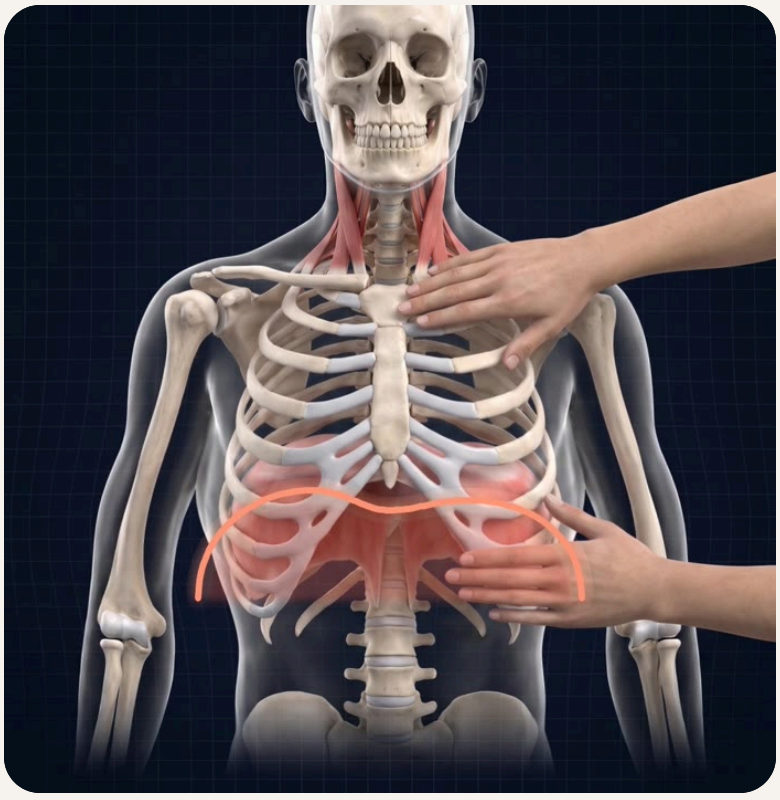
‘하부 늑골이 안 열리는’ 환자는 횡격막이 높게 머물러 있을 가능성을 함께 떠올리세요. 날개뼈 통증 환자라도 허리 통증 병력이 있다면 같은 호흡 패턴을 의심해 볼 근거입니다.

호흡 교정법 ①

먼저 평가합니다



평가 1 · 능형근 눌러보고 밀어보기 (해부 모델)



평가 2 · 두 손 호흡 패턴 (해부 모델)

1

능형근 롤링

날개뼈 안쪽 모서리를 따라 능형근을 눌러보고 섬유를 가로질러 밀어봅니다. 환자가 평소 말하던 뻐근함이 재현되면 신경포착을 의심합니다.

2

두 손 호흡 패턴

한 손은 쇄골 아래, 다른 손은 하부 갈비뼈 옆면에 붙입니다. **정상**은 아래 손이 먼저 옆으로 벌어지고 위 손이 뒤따라 오릅니다. **비정상**은 아래 손이 그대로인데 위 손과 어깨가 먼저, 크게 오릅니다 — 볼딩 분류의 흉곽 우세 호흡.

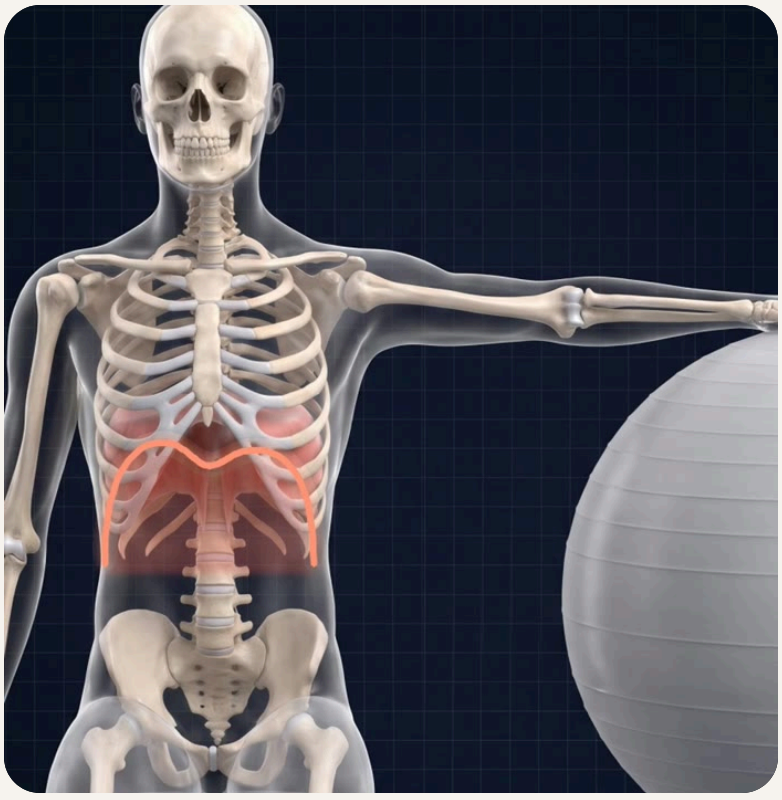
3

자세 과제 중 다시 보기

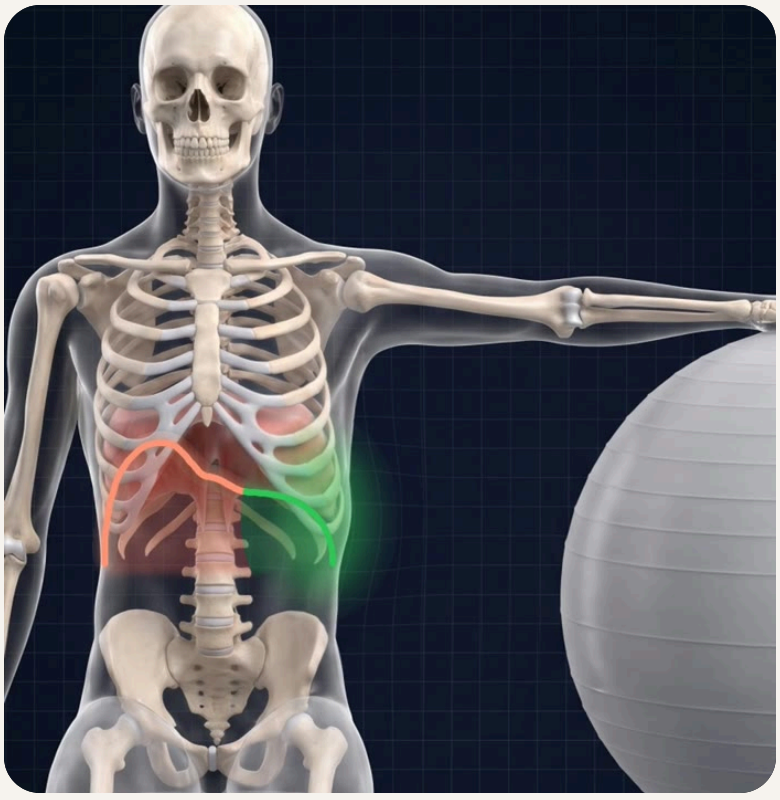
팔을 들거나 앞으로 뻗은 채 같은 평가를 반복합니다. 자세 부담에서 패턴이 무너지는지 확인합니다 — 하지스 연구 근거.

호흡 교정법 ②

호흡 부정렬 교정 운동



시작: 짐볼은 골반 옆, 팔은 수평



밀기 + 들숨: 짐볼 쪽 하부 늑골이 열리고 그쪽 횡격막이 내려옴 (초록)

1 **자세**

낮은 의자에 바로 앉아 짐볼을 골반 옆에 둡니다. 짐볼 쪽 팔을 어깨 높이에서 수평으로 뻗어 손바닥을 짐볼에 댑니다.

2 **골반 고정, 상체 밀기**

골반은 의자에 고정한 채 팔을 수평으로 유지하고, 흉곽·날개뼈·위팔까지 상체 전체를 짐볼 쪽으로 밀어 보냅니다. 짐볼이 팔을 받쳐 주므로 그쪽 옆구리가 길어집니다.

3 **미는 쪽으로 들이쉬기**

그 자세에서 천천히 들이쉬면 미는 쪽(짐볼 쪽) 하부 늑골이 옆으로 열리고, 그쪽 횡격막이 더 내려갑니다. 치료사는 열려야 하는 쪽 하부 늑골 옆면에 손을 대고 확인합니다.

4 **비대칭 교정**

두 손 평가에서 덜 열린 쪽에 짐볼을 두고 반복합니다. 어깨가 들리면 멈추고 다시 시작합니다.

호흡 교정법 ③

논문 근거로 짠 단계별 진행

1 속도부터 늦춘다

분당 10회 미만, 코로 천천히. 교정 중 교감신경 항진을 낮춥니다.

근거: 재카로 2018 · 마 2017

2 하부 갈비뼈 옆면에 손 큐

치료사 손 또는 환자 자신의 손이 실시간 피드백이 됩니다.

근거: 마 2017 (실시간 피드백 훈련)

3 호흡 부정렬 교정 운동

골반은 고정하고 상체를 짐볼 쪽으로 밀면 미는 쪽 하부 늑골이 열립니다. 덜 열리는 쪽에 짐볼을 둡니다.

근거: 볼딩 2016 (흉곽 우세 호흡 교정 대상)

4 자세 과제 위에 얹기

팔을 들거나 뻗은 상태에서도 하부 호흡이 유지되게 합니다.

근거: 하지스 & 간데비아 2000 (두 편)

5 몇 주 반복

한 번의 교정이 아니라 반복 훈련으로 패턴을 바꿉니다.

근거: 마 2017 (8주 20회)

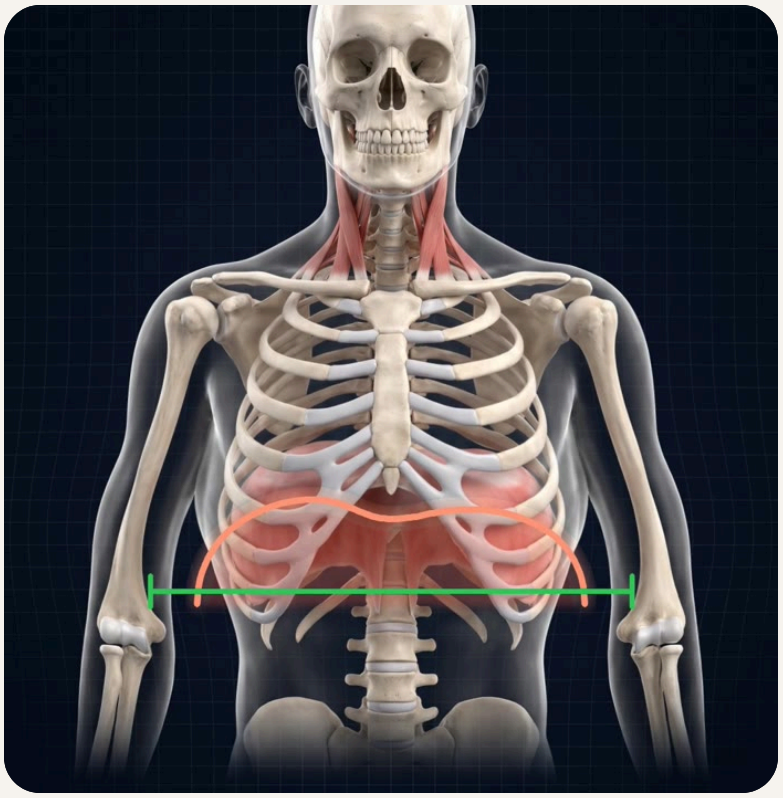
✓ 재평가

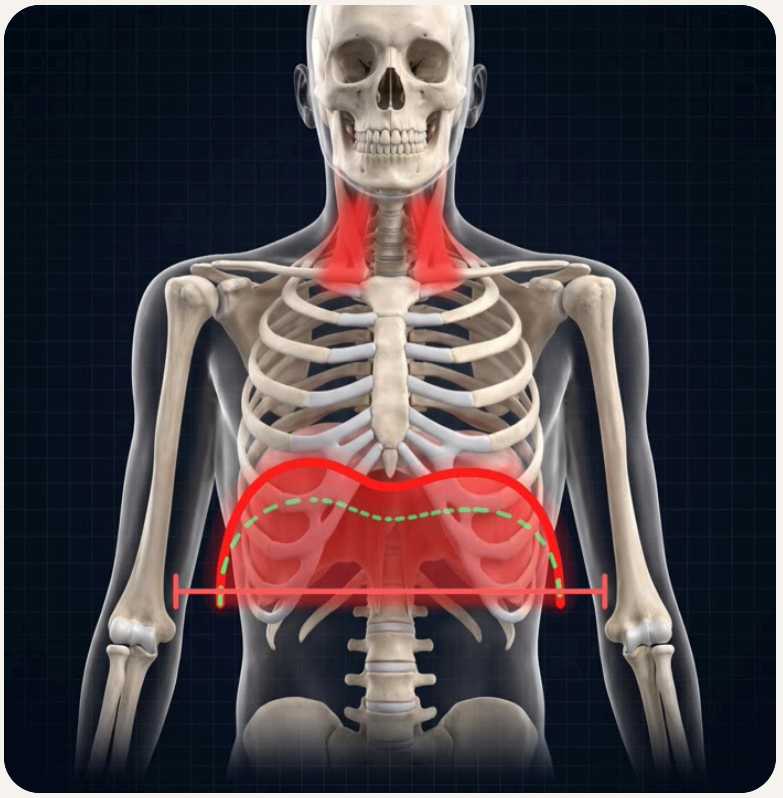
근육을 만지지 않고 호흡만 바꾼 뒤 중사각근·능형근 긴장도를 다시 촉진합니다. 풀렸다면 출발점은 호흡입니다.

정상 vs 기능부전

한눈에 비교

	정상 호흡	기능부전 호흡
횡격막	충분히 내려가며 평평해짐	조금만 내려감 (위치가 높게 머묾 — 콜라르 2012)
하부 갈비뼈	양옆으로 벌어짐 (먼저 움직임)	거의 안 움직임
상부 갈비뼈	앞·위로 뒤따라 오름	먼저, 과도하게 들림
사각근 등 보조호흡근	조용함	짧아지며 1·2번 갈비뼈와 흉곽을 끌어올림
어깨	내려가 있음	들숨마다 들썩임
두 손 평가	아래 손 → 위 손 순서	위 손·어깨만 움직임





2027 MCET MASTER CLASS · 3기 모집

통증 부위가 아니라 원인을 평가하는 31강

이번 자료처럼 날개뼈 통증을 호흡에서 찾아내는 연쇄사슬 평가를, 움직임·내장기·심리까지 1년 과정으로 체계화했습니다.

움직임
근골격계 연쇄사슬

내장기
내장기 도수치료

심리
애니어그램 환자 소통

> “목이 아파도, 목의 문제인가 아닌가를 평가해 원인을 찾는다”

> “왼쪽 발목이 오른쪽 어깨 통증의 원인일 수 있다”

개강	2027년 3월 3일(수)
반 운영	수요반 · 토요반 · 일요반 (반별 정원 20명)
구성	총 31강 — 온라인 23강 · 오프라인 실습 8강 (월 4회 중 1회 실습)
수료	2027년 10월 MCET 전문자격평가

수강 문의 · 인스타그램 @mcet_korea DM

자세한 안내 mcet.co.kr

참고문헌

원문 찾아보기

1. Zaccaro A, et al. How breath-control can change your life: a systematic review on psycho-physiological correlates of slow breathing. Front Hum Neurosci. 2018;12:353. doi:10.3389/fnhum.2018.00353

2. Ma X, et al. The effect of diaphragmatic breathing on attention, negative affect and stress in healthy adults. Front Psychol. 2017;8:874. doi:10.3389/fpsyg.2017.00874

3. Hodges PW, Gandevia SC. Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. J Appl Physiol. 2000;89(3):967–976. doi:10.1152/jappl.2000.89.3.967

4. Hodges PW, Gandevia SC. Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task. J Physiol. 2000;522(1):165–175. doi:10.1111/j.1469-7793.2000.t01-1-00165.xm

5. Boulding R, Stacey R, Niven R, Fowler SJ. Dysfunctional breathing: a review of the literature and proposal for classification. Eur Respir Rev. 2016;25(141):287–294. doi:10.1183/16000617.0088-2015

부록. KolárŸP, et al. Postural function of the diaphragm in persons with and without chronic low back pain. J Orthop Sports Phys Ther. 2012;42(4):352–362. doi:10.2519/jospt.2012.3830

인용 수: 구글 스칼라, 2026년 11월 4일 조회. 이 자료는 원 논문의 요약·해석이며 전문 번역이 아닙니다. 정확한 수치와 방법은 원문을 확인하세요.

근육을 하나도 만지지 않았는데 풀렸다면,

출발점은 호흡입니다

MCET

인스타그램 @mcet_korea · mcet.co.kr