

고급 지질 바이오마커, LDL 너머의 심혈관 위험

ApoB · Lp(a) · Homocysteine — 기존 콜레스테롤 검사가 놓치는 진짜 위험을 알아봅니다

LDL-C가 정상이어도 위험할 수 있습니다

전체 인구의 8~23%에서 LDL-C(콜레스테롤 양)와 ApoB(입자 수)가 일치하지 않습니다

8-23%

LDL-C와 ApoB의 불일치(discordance) 발생 비율 — 같은 LDL-C 수치라도 입자 수(ApoB)가 다르면 심혈관 위험은 크게 달라집니다.

WHY BEYOND LDL-C MATTERS

UK Biobank 29만 명 연구에서 ASCVD(죽상경화성 심혈관질환) 위험은 LDL-C가 아닌 *ApoB*(입자 수)를 따랐습니다. 당뇨·비만·고중성지방 환자는 LDL-C가 낮아도 ApoB가 높을 수 있어, 추가 바이오마커 검사가 위험을 정확히 가늠하는 열쇠가 됩니다.

특히 당뇨·대사증후군·비만·고중성지방 환자에서 불일치가 흔합니다 — LDL-C가 정상이어도 ApoB 추가 확인이 권고되는 이유입니다.

기존 LDL-C 검사의 한계

택배 비유로 이해하는 콜레스테롤 양(LDL-C) vs 입자 수(ApoB)

LDL-C는 택배 상자 안 내용물의 무게를 잴 것이고,
ApoB는 혈관에 들어가는 택배 상자의 개수를 직접 센
값입니다.

상자가 많으면 그만큼 혈관벽에 부딪혀 침투할 확률이 높아져 동맥경화로 이어집니다. 특히 **small dense LDL(작고 많은 입자)**은 같은 LDL-C 수치에서도 위험을 크게 높입니다. 당뇨·대사증후군·비만 환자에서 자주 관찰되며, 전통적 LDL-C 검사로는 찾아낼 수 없습니다. hsCRP(혈관 염증 지표)와 CIMT(경동맥 내중막 두께)도 함께 보면 위험 평가가 더 정확해집니다.

DISCORDANCE PREVALENCE

8 – 23%

LDL-C와 ApoB가 일치하지 않는 비율 — 위험 평가를 놓칠 수 있는 구간.

UK BIOBANK COHORT

29만명

ASCVD 위험은 LDL-C가 아닌 ApoB를 따랐습니다 — 입자 수가 진짜 지표.

ApoB (Apolipoprotein B) — 나쁜 콜레스테롤 입자 수

모든 죽상경화 유발 지단백 1개당 ApoB 1개가 결합 — 가장 정확한 입자 수 지표

CONCEPT · 01

입자 수의 직접 측정

LDL·VLDL·IDL·Lp(a) — 모든 죽상경화 유발 지단백마다 ApoB 1분자가 표면에 박혀 있습니다. 따라서 ApoB 수치가 곧 위험 입자의 총 개수입니다.

CONCEPT · 02

small dense LDL을 잡아냅니다

크기가 작고 수가 많은 LDL은 LDL-C 검사에서는 정상으로 보일 수 있으나, 혈관벽 침투율이 높아 가장 위험합니다. ApoB는 이를 직접 반영합니다.

CONCEPT · 03

공복 불필요·검사 편의

ApoB는 식사 영향을 거의 받지 않아 공복 채혈 없이 측정 가능합니다. LDL-C가 정확하지 않은 고중성지방 환자에서 더 신뢰할 수 있는 지표입니다.

WHO NEEDS · 04

당뇨병·대사증후군 환자

인슐린 저항성으로 small dense LDL이 흔히 동반되어 LDL-C로는 위험이 과소평가될 수 있습니다. ApoB 추가 검사가 강력히 권고됩니다.

WHO NEEDS · 05

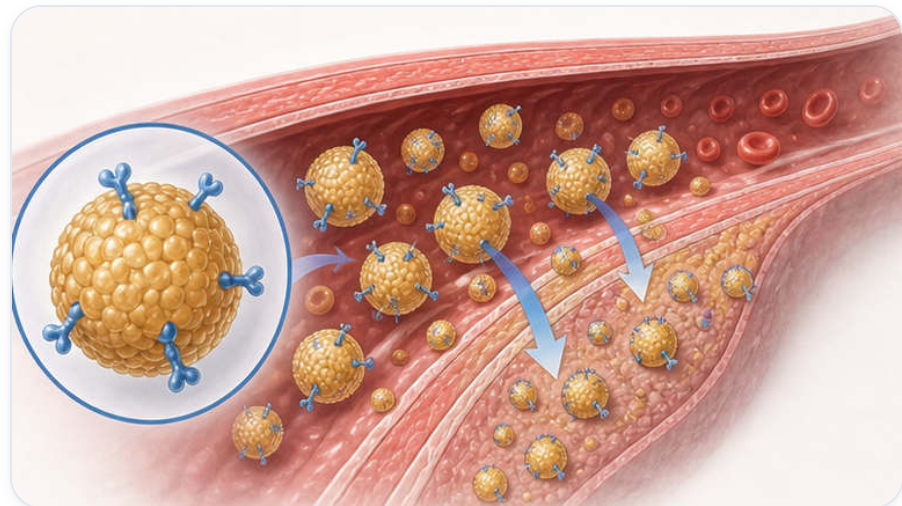
고중성지방·비만 환자

중성지방이 높을 때 LDL-C 계산이 부정확하고, VLDL 입자가 함께 늘어나 ApoB가 더 정확한 위험 평가 도구입니다.

WHO NEEDS · 06

가족성 고콜레스테롤혈증(FH)

유전적으로 ApoB 입자가 매우 많아 조기 ASCVD 위험이 큼. ApoB는 가족 검사·치료 효과 평가의 핵심 지표로 활용됩니다.



위험도별 ApoB 목표와 약물 효과

위험이 높을수록 더 낮은 목표 — 약물 조합으로 단계적으로 도달합니다

RISK · 01 · 초고위험

ApoB < 55~65 mg/dL

관상동맥질환·뇌졸중·말초동맥질환 병력. 이미 심혈관 사건을 겪은 분으로, 가장 적극적인 ApoB 감소가 필요합니다.

RISK · 02 · 고위험

ApoB < 70~80 mg/dL

당뇨병 또는 주요 위험인자(고혈압·흡연·가족력) 다수 동반. 이차 예방에 가까운 강도의 치료가 권고됩니다.

RISK · 03 · 중위험

ApoB < 90~100 mg/dL

위험인자 2개 이상이 있는 분. 생활습관 교정과 함께 약물 치료 시작 여부를 의사와 상의합니다.

DRUG · 04

고강도 스타틴

ApoB를 약 **50%** 감소시킵니다. 1차 치료로 권고되며, 대부분의 중·고위험 환자에서 첫 선택입니다.

DRUG · 05

+ 에제티미브 (Ezetimibe)

스타틴에 추가 시 ApoB가 약 **65%** 감소. 스타틴 단독으로 목표 미달인 환자에게 안전한 추가 옵션입니다.

DRUG · 06

+ PCSK9 억제제

ApoB가 약 **85%**까지 감소. 초고위험·가족성 고콜레스테롤혈증 또는 스타틴 불내성 환자에게 강력한 무기입니다.

지질단백질(a) (Lp(a)) — 유전적 심혈관 위험인자

90% 이상이 유전으로 결정 — 식이·운동으로 변하지 않으며 평생 1회 검사로 충분합니다

MECHANISM · 01

죽상경화 촉진

동맥 내벽에 침투해 oxidized phospholipid(산화 인지질)를 운반 → 혈관벽 손상을 가속합니다. LDL보다 입자당 약 6배 강력한 죽상경화 유발능을 보입니다.

MECHANISM · 02

혈전 형성 촉진

plasminogen(혈전 분해 단백질)과 구조가 비슷해 혈전 분해를 방해합니다 → 심근경색·뇌졸중에서 혈전 위험이 추가로 증가합니다.

MECHANISM · 03

대동맥판막 석회화

혈관·판막 세포의 염증·석회화 유전자를 활성화 → 대동맥판막 협착의 가장 강력한 유전적 위험인자로 보고됩니다.

FACT · 04

90% 유전 결정 · 평생 안정

약 5세에 이미 성인 수준에 도달하고 평생 거의 변하지 않습니다. 따라서 **성인 1회 검사**로 충분합니다(2026 ACC/AHA Class I 권고).

FACT · 05 · 한국인

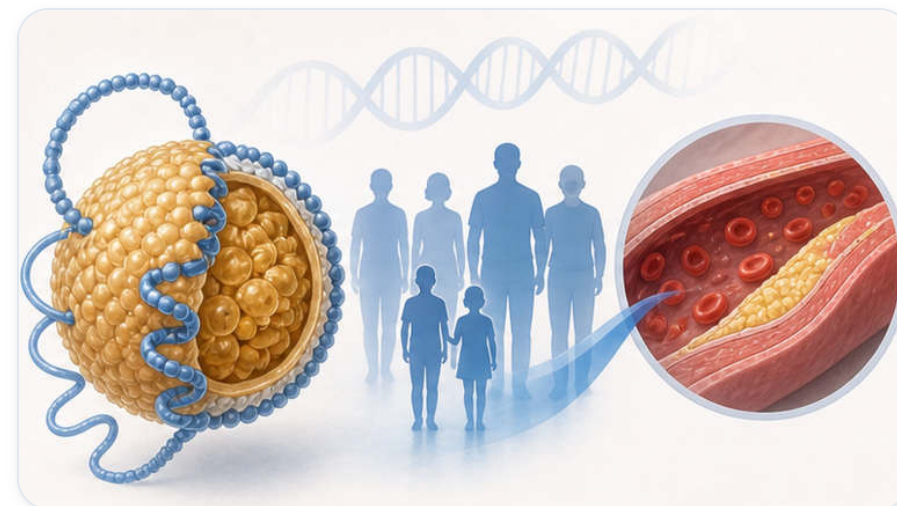
한국인 12.8% 고위험

강북삼성 27만명 코호트에서 중앙값 18.5 mg/dL, 약 12.8%가 ≥ 50 mg/dL로 고위험에 해당. 가족 cascade 검사가 권고됩니다.

ALERT · 06 · HIGH RISK

Lp(a) > 50 mg/dL

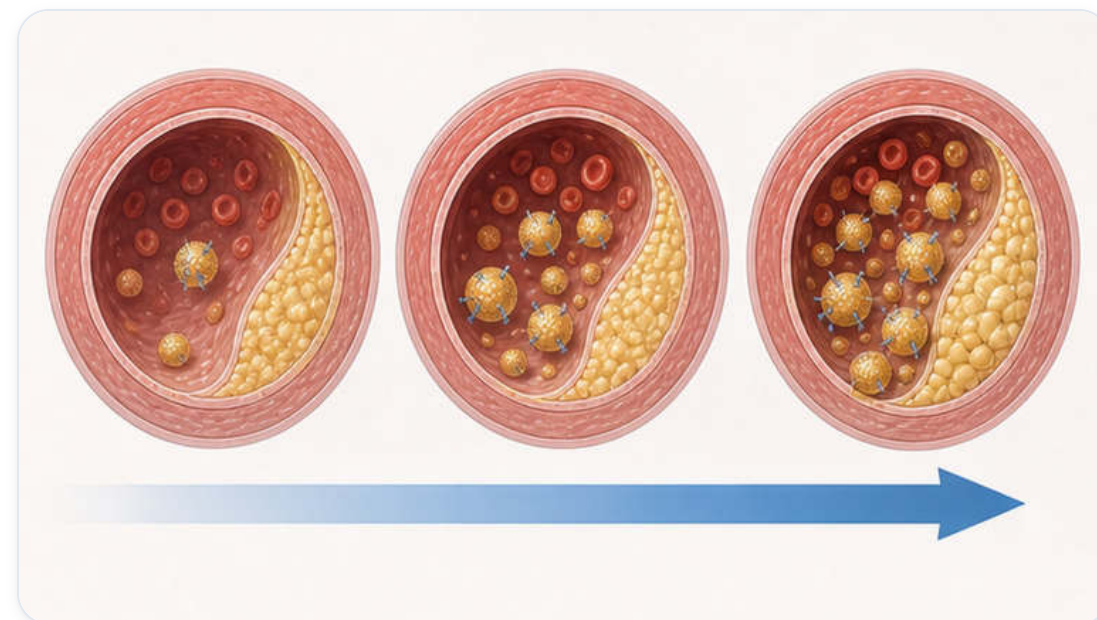
심혈관 사망 HR **1.83배**, ≥ 100 mg/dL이면 **2.45배**. 다른 위험인자 (LDL-C·혈압·혈당·금연)를 더 적극적으로 관리해야 합니다.



Lp(a) 수치별 위험 분류

≥50 mg/dL부터 고위험, ≥100 mg/dL은 ASCVD 위험이 2배 이상으로 급증합니다

위험 분류	nmol/L	mg/dL	임상적 의미와 권고
저위험	< 75	< 30	추가 조치 불필요. 일반 LDL-C 관리만으로 충분합니다.
회색지대	75~125	30~50	다른 위험인자(LDL-C, 혈압, 혈당, 가족력)를 함께 고려해 치료 강도 결정.
고위험	≥ 125	≥ 50	ASCVD 위험 약 1.4배. LDL-C 목표를 더 엄격히 적용하고 가족 cascade 검사 권고.
초고위험	≥ 250	≥ 100	ASCVD 위험 2배 이상. 심혈관 사망 HR 2.45 — 신약 임상시험 대상으로 고려됩니다.



호모시스테인 (Homocysteine) — 한국인의 뇌졸중 연관 인자

심근경색 예방 효과는 미입증, 뇌졸중에서만 의미 있는 감소 효과가 확인되었습니다

FACT · 01

5 μmol/L 상승당 뇌졸중 60% ↑

관상동맥질환은 20~30% 증가하고, 뇌졸중은 60% 증가하는 강한 역학적 연관이 있습니다. 내피세포 손상·혈전 축진이 가설입니다.

FACT · 02

RCT 결과 — 뇌졸중에만 효과

대규모 RCT에서 심근경색·전체 사망에는 효과 없으나, 뇌졸중은 10~25% 감소했습니다 (HOPE-2, CSPPT, Cochrane 71,422명).

FACT · 03

CSPPT (n=20,702) — 양성

중국 고혈압 환자에서 엽산 보충이 **뇌졸중 21% ↓**. 곡물 엽산 강화 미시행 인구에서 효과가 확인되었습니다.

KOREA · 04

한국인 MTHFR TT 14~18%

엽산 대사 효소 변이(MTHFR C677T TT 유전형)가 한국인의 14~18%에서 발견되어, 호모시스테인 상승에 더 취약합니다.

KOREA · 05

곡물 엽산 강화 미시행

미국·캐나다는 1998년부터 의무 강화로 baseline 엽산이 충분하나, 한국은 미시행 + 평균 섭취량 318 μgDFE로 권장량 미달 상태입니다.

KOREA · 06

엽산 보충 — 누구에게?

고혈압 + 호모시스테인 상승 + 엽산 섭취 부족 환자에서 뇌졸중 예방 목적으로 고려할 수 있습니다. 일상적 단독 보충은 비권고.

ApoB vs Lp(a) — 임상적 위치 비교

두 바이오마커는 역할이 다릅니다 — 함께 활용하면 위험 평가가 더 정확합니다

+ ApoB — "더 나은 LDL-C"

- + LDL-C보다 정확한 위험 예측 지표
- + 당뇨·대사증후군·고중성지방에서 특히 유용
- + 스타틴·에제티미브·PCSK9i로 효과적 감소
- + 비용 저렴, 공복 채혈 불필요
- + 치료 시작/변경 후 8~12주에 재검 추적
- + 이차 치료 목표(secondary target)로 권고

! Lp(a) — "유전적 위험인자"

- 90% 이상 유전적으로 결정, 평생 일정
- 전 성인 1회 검사가 Class I 권고 (2026)
- 현재 Lp(a) 특이 승인 치료제 없음
- 혁신 신약 4종 Phase 3 진행 중 (2026~2028 결과)
- 가족 cascade 검사 권고 (1차 친족)
- ≥ 50 mg/dL → 다른 위험인자 적극 관리

오늘 꼭 기억할 핵심 8가지

진료 시 주치의와 상의해 추가 검사·치료 강도를 함께 결정하세요

01 LDL-C와 ApoB는 다릅니다 — **입자 수(ApoB)**가 진짜 위험을 보여줍니다

02 당뇨·비만·고중성지방이 있다면 **ApoB 추가 검사**를 고려하세요

03 Lp(a) 검사는 **평생 1회** — 아직 안 받았다면 주치의와 상의

04 Lp(a) ≥ 50 mg/dL → LDL-C·혈압·혈당 **더 엄격히** 관리

05 Lp(a) 높으면 부모·형제·자녀 **가족 cascade 검사** 권유

06 호모시스테인 단독 보충 ≠ 심장 예방 — **뇌졸중에만** 의미

07 엽산 풍부한 음식 (시금치·깻잎·브로콜리·콩류) **식으로 보강**

08 ApoB 목표 도달 여부 — 치료 후 **8~12주에 재검**으로 확인

고급 지질 바이오마커로 나의 심혈관 위험을 더 정확하게

ApoB · Lp(a) · Homocysteine — 궁금한 점은 진료 시 편하게 말씀해 주세요

PHONE

031-893-4560

ADDRESS

경기 용인 수지구
광교중앙로 298, 4층

HOURS

평일 08:30~18:30
토요일 08:30~13:30



SCAN TO REVISIT

집에서 다시 보기

QR을 스캔하면 핸드폰에서
같은 자료를 다시 볼 수 있어요