

脂代谢

Lipometabolism





正能生物

专注单克隆抗体研发 始于2007年

集抗体和蛋白研发、生产、销售于一体的生物高科技企业

☎ 4008 863973 🌐 www.zen-bio.cn



PlatinumAb
精品抗体



RecRAbs®
重组兔单抗



Hist9-Plus®
病理级抗体



Antibody Pair
ELISA抗体对



KO/KD
KO/KD验证抗体



mIHC Kit
多重免疫荧光



成都正能生物 (zen-bioscience) 成立于 2007 年, 于 2013 年获得国家高新技术企业认证。公司拥有先进的蛋白研究方法, 建成了集工具类蛋白及抗体研发生产为一体的全流程平台, 囊括多个核心技术。目前已获得 8 项国家发明专利, 34 项实用新型专利, 并有多项发明专利已进入实审。产品覆盖了现代生命科学研究的各大前沿领域, 包括癌症、免疫学、神经科学、心血管疾病、肿瘤干细胞、表观遗传学和内分泌代谢等。

正能生物致力于为全球生命科学研究机构及生物技术企业研制高品质的蛋白及抗体产品, 从而促进生命科学和人类健康事业的发展!



目录 CONTENTS

一、脂代谢的概念 01

二、脂代谢的原理 01

三、脂肪代谢过程中的主要蛋白 02

四、脂代谢的生理机制 04

五、脂代谢异常与疾病 04

脂代谢·产品推荐 05



PlatinumAb
精品抗体



RecRAbs®
重组兔单抗



KO/KD
KO/KD验证抗体



Cited Products
发文引用产品

➤ 脂代谢 Lipometabolism

脂代谢作为机体内复杂而精细的生化过程，对于维持生命活动具有重要意义。本文旨在全面介绍脂代谢的概念、原理、主要蛋白及其在生理机制中的作用。通过结构严谨、条理清晰的阐述，使读者对脂代谢有一个全面而深入的理解。

一、脂代谢的概念

脂代谢是指机体内脂肪在各种相关酶的作用下，经历消化吸收、合成与分解的过程，最终转化为机体所需物质的一系列生化反应。这一过程不仅涉及能量的储存与释放，还关系到生物膜的结构与功能，对于维持正常生理机能至关重要。

二、脂代谢的原理

脂代谢是一个复杂而精密的生化过程，主要包括脂肪的消化、吸收、合成与分解四个阶段。

1. 脂肪的消化

脂肪的消化主要在小肠上段进行。当脂肪进入小肠后，在胆汁酸盐的作用下，形成乳糜微滴，便于脂肪酶的水解。脂肪酶主要包括胰脂肪酶、辅脂肪酶和胆盐激活脂酶等，它们协同作用，将甘油三酯水解为甘油和脂肪酸，以及少量的甘油一酯和磷脂。

2. 脂肪的吸收

脂肪水解后生成的小分子物质，如甘油、脂肪酸等，被小肠上皮细胞吸收。中链、短链脂肪酸构成的甘油三酯乳化后即可吸收，经由门静脉入血。而长链脂肪酸构成的甘油三酯则与载脂蛋白、胆固醇等结合成乳糜微粒，最后经由淋巴入血。

3. 脂肪的合成

脂肪的合成主要在肝、脂肪组织和小肠中进行，其中肝的合成能力最强。合成过程涉及多种酶的参与，如乙酰 CoA 羧化酶 (ACC)、脂肪酸合成酶 (FAS) 等。这些酶催化乙酰 CoA 转化为脂肪酸，进而与甘油反应生成甘油三酯。合成的甘油三酯与载脂蛋白、胆固醇等结合成极低密度脂蛋白 (VLDL)，入血运到肝外组织储存或加以利用。

4. 脂肪的分解

脂肪的分解，也称为脂肪动员，是在脂肪细胞内激素敏感性甘油三酯脂酶的酶作用下，将甘油三酯分解为脂肪酸及甘油并释放入血供其他组织氧化。甘油可经糖酵解或有氧氧化供能，也可转变成糖；脂肪酸则与清蛋白结合转运入各组织经 β -氧化供能。

三、脂肪代谢过程中的主要蛋白

脂代谢过程中涉及多种关键蛋白，它们各司其职，共同维持脂代谢的正常进行。

1. 脂酰 CoA 合成酶 (Acyl-CoA synthetase, ACS)

脂酰 CoA 合成酶是脂肪酸活化的关键酶，它催化脂肪酸与辅酶 A 反应生成脂酰 CoA，这是脂肪酸进入线粒体进行 β -氧化的前提步骤。ACS 在脂肪酸的活化过程中起着至关重要的作用，确保了脂肪酸能够顺利进入后续的代谢途径。

2. 肉毒碱脂酰转移酶 (Carnitine palmitoyltransferase, CPT)

肉毒碱脂酰转移酶负责将活化的脂酰 CoA 转运到线粒体内进行 β -氧化。这一步骤是脂肪酸氧化的限速步骤，CPT 通过调节脂酰 CoA 的转运速率，从而实现对脂肪酸氧化速率的精确调控。

3. 激素敏感性甘油三酯脂酶 (Hormone-sensitive lipase, HSL)

激素敏感性甘油三酯脂酶是脂肪分解的关键酶，它受多种激素的调节，如胰岛素、肾上腺素等。在激素的作用下，HSL 活性增强，促进脂肪分解，释放脂肪酸和甘油供能。HSL 在调节脂肪储存和能量释放之间起着平衡作用。

4. 载脂蛋白 (Apolipoprotein, Apo)

载脂蛋白是血浆脂蛋白的重要组成部分，它们与甘油三酯、胆固醇等结合成乳糜微粒或极低密度脂蛋白等，参与脂类的运输和代谢。不同类型的载脂蛋白（如 ApoA、ApoB、ApoC、ApoE 等）在脂代谢中具有不同的功能，它们协同作用，确保脂类在体内的正常运输和代谢。

此外，还有以下关键蛋白在脂肪代谢过程中发挥着重要作用：

5. ATP-柠檬酸裂解酶 (ATP-citrate lyase, ACLY)

ACLY 是脂肪酸从头合成的关键酶之一，它催化 ATP 和柠檬酸反应生成乙酰 CoA 和草酰乙酸，为脂肪酸的合成提供原料。

6. 乙酰辅酶 A 羧化酶 (Acetyl-CoA carboxylase, ACC)

ACC 是脂肪酸合成过程中的另一个关键酶，它催化乙酰 CoA 生成丙二酸单酰 CoA，这是脂肪酸合成的重要中间产物。

7. 脂肪酸合成酶 (Fatty acid synthase, FAS)

FAS 是一个多功能酶，它催化脂肪酸合成的多个步骤，包括缩合、还原和脱水等，是脂肪酸合成途径中的核心酶。

8. 去饱和酶 (Desaturase, 如 SCD、FADS1 和 FADS2 等)

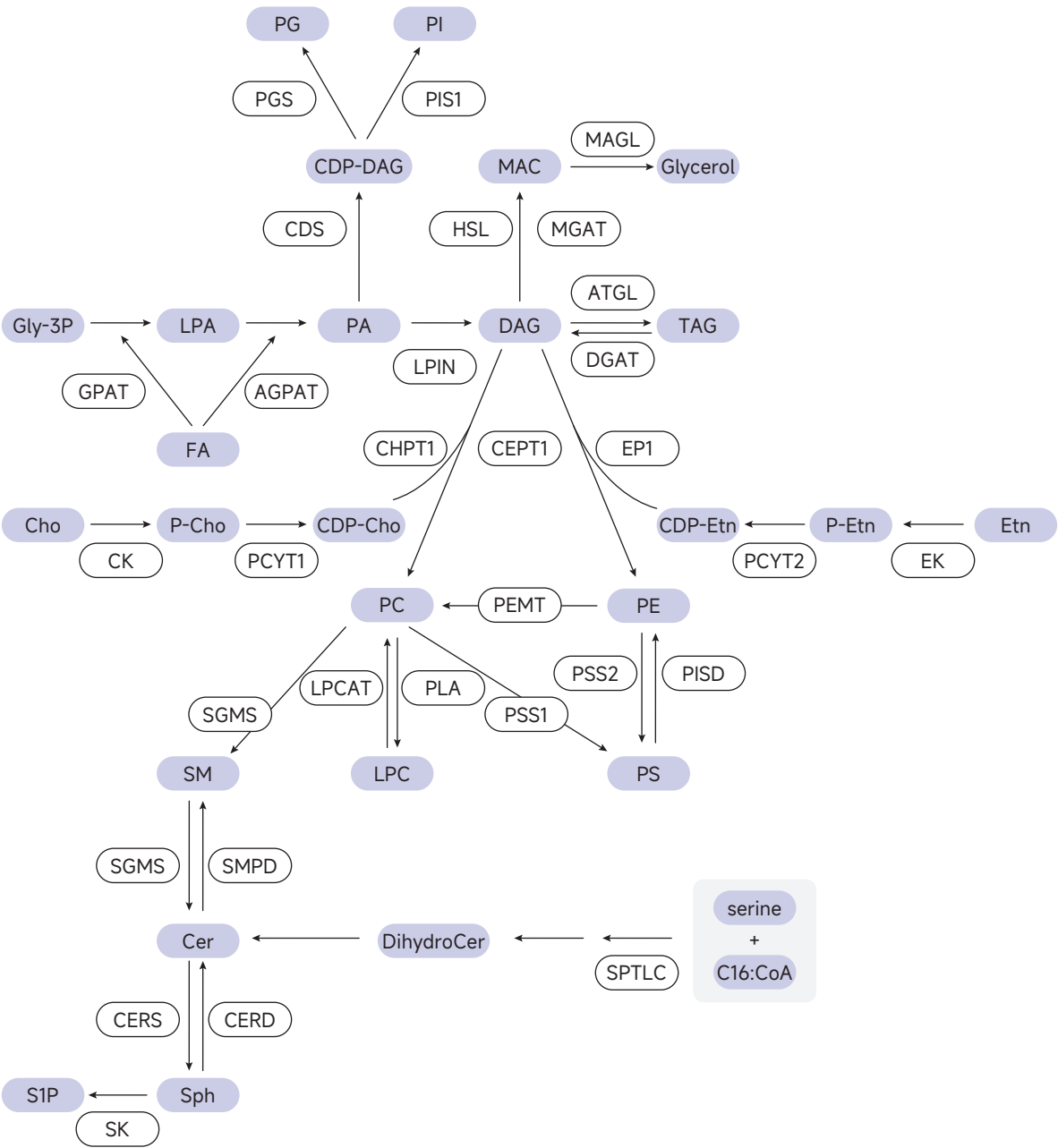
去饱和酶在脂肪酸的去饱和过程中起着关键作用，它们能够催化脂肪酸分子中的双键形成，从而生成不同饱和程度的脂肪酸。

9. 加长酶 (Elongase, 如ELOVL)

加长酶负责催化脂肪酸的碳链加长反应，生成不同碳链长度的脂肪酸。这些脂肪酸在生物体内具有不同的功能和作用。

脂肪代谢过程中涉及的关键蛋白种类繁多，它们通过协同作用，共同维持着脂代谢的正常进行。

脂代谢通路及不同脂类的相互转化



四、脂代谢的生理机制

脂代谢的生理机制涉及多个环节和多种调控因素，包括激素调节、酶促反应、能量平衡等。

1. 激素调节

多种激素参与脂代谢的调节，如胰岛素、胰高血糖素、肾上腺素等。胰岛素是体内促进脂肪合成的主要激素，它通过抑制脂肪分解、促进脂肪酸合成和甘油三酯合成等方式，维持体内脂肪含量的稳定。而胰高血糖素和肾上腺素则主要促进脂肪分解，释放脂肪酸和甘油供能。

2. 酶促反应

脂代谢过程中涉及多种酶的参与，如乙酰 CoA 羧化酶、脂肪酸合成酶、脂酰 CoA 合成酶、肉毒碱脂酰转移酶等。这些酶在脂代谢的不同阶段发挥关键作用，通过催化特定的生化反应，推动脂代谢的正常进行。

3. 能量平衡

脂代谢与机体的能量平衡密切相关。在能量供应不足时，如饥饿状态下，脂肪分解加强，释放脂肪酸和甘油供能；而在能量过剩时，如高脂饮食后，脂肪合成增强，将多余的能量转化为脂肪储存起来。这种能量平衡的调节机制有助于维持机体的稳态。

五、脂代谢异常与疾病

脂代谢异常是现代社会的常见病和多发病之一，它可引发多种代谢性疾病，如高脂血症、高胆固醇血症、脂肪肝、肥胖等。这些疾病不仅影响患者的生活质量，还可能增加心脑血管疾病、糖尿病等严重并发症的风险。

1. 高脂血症和高胆固醇血症

高脂血症和高胆固醇血症是脂代谢异常最常见的表现之一。当血液中脂质成分异常升高时，可导致血管内皮细胞损伤、动脉粥样硬化等病理变化，进而引发心脑血管疾病。

2. 脂肪肝

脂肪肝是由于肝细胞内脂肪堆积过多而引起的病变。长期高脂饮食、缺乏运动等不良生活习惯可导致脂肪肝的发生。脂肪肝不仅影响肝脏的正常功能，还可能进一步发展为肝纤维化、肝硬化甚至肝癌等严重并发症。

3. 肥胖

肥胖是脂代谢异常的重要表现之一。肥胖者体内脂肪含量过多，不仅影响外观美观，还可能增加心脑血管疾病、糖尿病等严重并发症的风险。因此，预防和治疗肥胖对于维护人体健康具有重要意义。

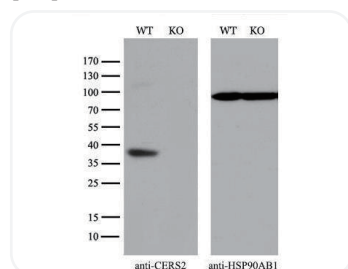
脂代谢作为机体内复杂而精细的生化过程，对于维持生命活动具有重要意义。通过深入了解脂代谢的概念、原理、主要蛋白及其在生理机制中的作用，我们可以更好地预防和治疗脂代谢异常相关疾病。同时，随着科学技术的不断发展，对脂代谢的研究也将不断深入并取得更多新进展。

靶标	产品货号	产品名称	反应种属	应用
 ACADM	R383273   	ACADM Rabbit mAb	H,M,R	WB,IHC-P,ICC/IF,IP
	R26384  	ACADM Rabbit mAb	H,M,R	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF,IP
ACADS	R23363   	ACADS Rabbit mAb	H,M,R	WB,IP
 ACADVL	860818	ACADVL Rabbit pAb	H	WB,IHC-P
	R23369  	Acetyl Coenzyme A Carboxylase Rabbit mAb		WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF
	R381131  	Acetyl Coenzyme A Carboxylase Rabbit mAb	H,M,R	WB,IHC-P
 ACC	R23367  	P-Acetyl Coenzyme A Carboxylase (Ser79) Rabbit mAb		WB
	200359 	ATP Citrate Lyase (3D9) Mouse mAb	H,M,Mk	WB,ICC/IF,FC
ACLY	R23558   	ATP Citrate lyase Rabbit mAb	H,M,R	WB,ICC/IF,IP
	R23557  	P-ATP Citrate Synthase (Thr447/Ser451) Rabbit mAb		WB
AGPAT	670043	AGPAT1 Rabbit pAb	H,M,R	WB, IP
	860840	AGPAT2 Rabbit pAb	H	WB
	370010	AGPAT3 Rabbit pAb	H,M,R	WB
	670044	AGPAT4 Rabbit pAb	M	WB
	162422	AGPAT6 Rabbit pAb	M	WB
	861874	AGPAT9 Rabbit pAb	H	WB
 AMPK	R380431   	AMPK alpha 1 Rabbit mAb	H,M,R	WB,IHC-P,ICC/IF,FC,IP
	382885 	AMPK beta 1 Rabbit pAb	H,M,R	WB,IHC-P,FC,IP
	310044  	P-AMPK alpha 1 (Ser496) Rabbit pAb	H	WB,IHC-P,ICC/IF
	370300  	P-AMPK alpha 1 (Ser486) Rabbit pAb	H,M,R	WB, IHC-P
	R381164  	P-AMPK alpha 2 (Thr172) Rabbit mAb	H,M,R	WB
	R23392  	Adipose Triglyceride Lipase Rabbit mAb	H,M,R	WB,IHC-P,IP
 ATGL	R23393  	Adipose Triglyceride Lipase Rabbit mAb	H,M,R	WB
	R50148  	beta Catenin Rabbit mAb	H	IHC-P
 beta Catenin	R23616   	beta Catenin Rabbit mAb	H,M,R	WB,ICC/IF
	240030  	[KO] beta Catenin Mouse mAb	H,Mk,M,R	WB,IHC-P,FC
	310053  	P-beta Catenin (Ser33) Rabbit pAb	H,M,R	WB,IHC-P,ICC/IF
 CERS	161847	CERS1 Rabbit pAb	H	WB,IHC-P
	240063  	[KO] CERS2 Mouse mAb	H,M,R	WB,IHC-P
	861849	CERS4 Rabbit pAb	H	WB,IHC-P
	670301	CERS5 Rabbit pAb	M,R	WB
CHPT1	670323	CHPT1 Rabbit pAb	H	WB
 CPT	R381255  	CPT2 Rabbit mAb	H,M,R	WB,IHC-P,ICC/IF
 DGAT	R389103  	DGAT1 Rabbit mAb	H	WB,ICC/IF,FC,IP
	R24109  	DGAT1 Rabbit mAb	H	WB,IHC-P,IP

靶标	产品货号	产品名称	反应种属	应用
ELOVL	122292	ELOVL1 Rabbit pAb	H	WB,IHC-P
	670573	ELOVL2 Rabbit pAb	H, R	WB
	670574	ELOVL4 Rabbit pAb	H,M,R	WB, ICC/IF
	R22474  	ELOVL5 Rabbit mAb	H	WB,ICC/IF
	861642	ELOVL6 Rabbit pAb	H,M	WB,IHC-P
 FADS1	R26740  	FADS1 Rabbit mAb	H,M,R	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF
 FADS2	680214	FADS2 Rabbit pAb	M	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF,ELISA
 Fas	R24283  	Fas Rabbit mAb	H	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF
 GPAT	161874	GPAT3 Rabbit pAb	H,M	WB,IHC-P
 GSK3	340449  	GSK3 beta Rabbit pAb	H,M,R	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF,IP,ELISA
	R22884    [KD]	GSK3 alpha/beta Rabbit mAb	H,R,Hm	WB
	310010  	P-GSK3 beta (Ser9) Rabbit pAb	H,M,R	WB,IHC-P,ICC/IF
HSL	344379 	Hormone Sensitive Lipase Rabbit pAb	H,M,R	WB,IHC-P,ELISA
	R381223  	P-Hormone Sensitive Lipase (Ser853) Rabbit mAb	H,M,R	WB
 LIPIN	R383104  	Lipin 1 Rabbit mAb	H	WB,IHC-P,ICC/IF,FC,IP
	863631 	Lipin 1 Rabbit pAb	H,M	WB,IHC-P
MAGL	R389380  	Monoacylglycerol Lipase Rabbit mAb	H	WB
MGAT	671119	MGAT1 Rabbit pAb	H,M,R	WB, ICC/IF
	671120	MGAT2 Rabbit pAb	H,M,R	WB
	671121	MGAT3 Rabbit pAb	H,M,R	WB
 PCYT1a	R23997    [KD]	CT A Rabbit mAb	H,M	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF
	R383276  	CT A Rabbit mAb	H	WB,ICC/IF,FC,IP
PCYT2	125832	PCYT2 Rabbit pAb	H,M,R	WB,IHC-P
 SCD1	R25675   	SCD1 Rabbit mAb	H	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF,IP
SGMS	671887	SGMS1 Rabbit pAb	H, R	WB, ICC/IF
 SMPD	R40036  	NSMase Rabbit mAb	H,M,R	WB,IP
	125865	NSMase Rabbit pAb	H,M,R	WB,IHC-P
 SREBP1	347061  	SREBP1 Rabbit pAb	H,M,R	WB,ELISA
	370384	P-SREBP1 (Ser439) Rabbit pAb	H,M,R	WB

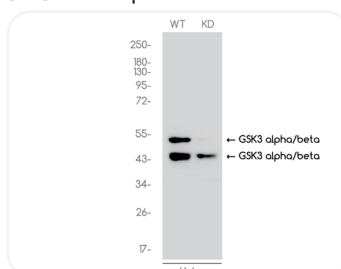
HOT
热门靶标PlatinumAb
精品抗体RecRabs®
重组兔单抗Cited Products
发文明用产品

#240063
[KO] CERS2 Mouse mAb



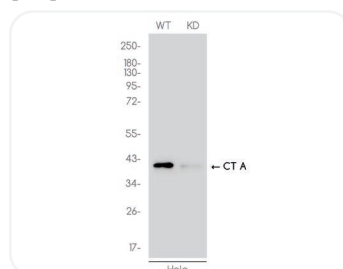
Western blot analysis of CERS2 in 293T(WT) and CERS2-Knockout 293T(KO) using CERS2 antibody.

#R22884
[KD] GSK3 alpha/beta Rabbit mAb



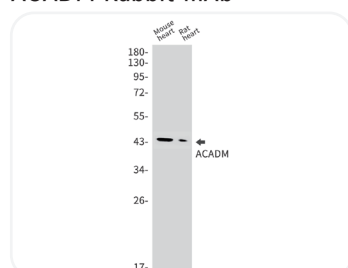
Western blot analysis of GSK3 alpha/beta in HeLa(WT) and GSK3 alpha/beta-Knockdown HeLa(KD) using GSK3 alpha/beta antibody.

#R23997
[KD] CT A Rabbit mAb



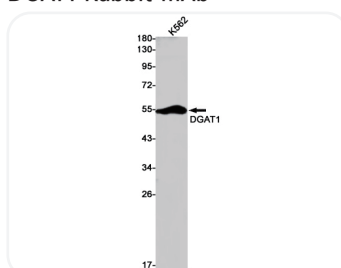
Western blot analysis of CT A in HeLa(WT) and CT A-Knockdown HeLa(KD) using CT A antibody.

#R23362
ACADM Rabbit mAb



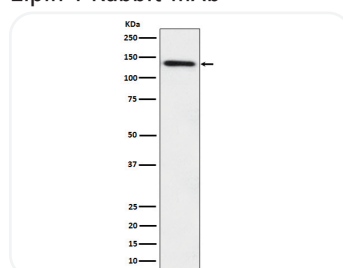
Western blot analysis of ACADM in mouse heart, rat heart lysates using ACADM antibody.

#R24109
DGAT1 Rabbit mAb



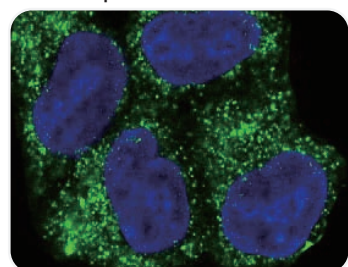
Western blot analysis of DGAT1 in K562 lysates using DGAT1 antibody.

#R383104
Lipin 1 Rabbit mAb



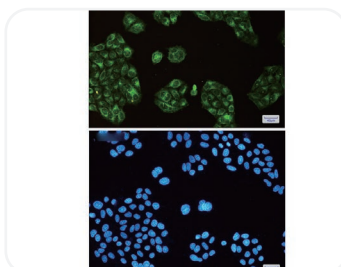
Western blot analysis of Lipin 1 in HepG2 lysates using Lipin 1 antibody.

#R380431
AMPK alpha 1 Rabbit mAb



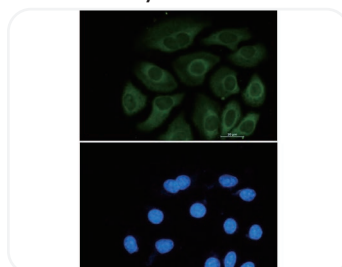
Immunofluorescence analysis of AMPK alpha 1 in HeLa using AMPK alpha 1 antibody.

#R25675
SCD1 Rabbit mAb



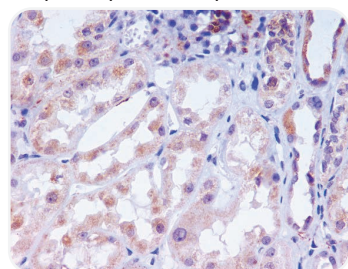
Immunocytochemistry analysis of SCD1(green) in HeLa using SCD1 antibody, and DAPI(blue)

#R23558
ATP Citrate lyase Rabbit mAb



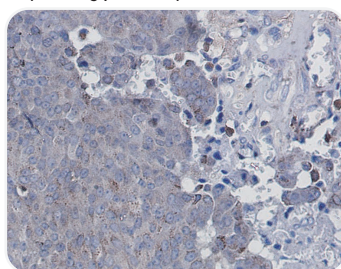
Immunocytochemistry analysis of ATP Citrate lyase (green) in A549 using ATP Citrate lyase antibody, and DAPI(blue).

#R381131
Acetyl Coenzyme A Carboxylase Rabbit mAb



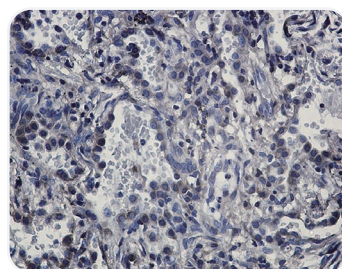
Immunohistochemistry analysis of paraffin-embedded Human kidney using AcetylCoA Carboxylase antibody. High-pressure and temperature Sodium Citrate pH 6.0 was used for antigen retrieval.

#R23392
Adipose Triglyceride Lipase Rabbit mAb



Immunohistochemistry analysis of paraffin-embedded Human breast cancer using Adipose Triglyceride Lipase antibody. High-pressure and temperature Sodium Citrate pH 6.0 was used for antigen retrieval.

R24283
Fas Rabbit mAb



Immunohistochemistry analysis of paraffin-embedded Human lung cancer tissue using Fas antibody. High-pressure and temperature Sodium Citrate pH 6.0 was used for antigen retrieval.

- [1] Goldstein, J. L., & Brown, M. S. A century of cholesterol and coronaries: from plaques to genes to statins. **Cell**, 2015, 161(1), 161-172.
- [2] Horton, J. D., et al. SREBPs: activators of the complete program of cholesterol and fatty acid synthesis in the liver. **Journal of Clinical Investigation**, 2002, 109(9), 1125-1131.
- [3] Libby, P., et al. Inflammation in atherosclerosis: from pathophysiology to practice. **Journal of the American College of Cardiology**, 2021, 78(21), 2176-2193.
- [4] Cohen, J. C., et al. Genetic basis of LDL cholesterol hypercholesterolemia: from discovery to therapeutic implications. **Nature Reviews Cardiology**, 2022, 19(10), 670-684.
- [5] Loomba, R., & Sanyal, A. J. The global NAFLD epidemic. **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, 2013, 10(11), 686-690.
- [6] Hotamisligil, G. S. Inflammation, metaflammation and immunometabolic disorders. **Nature**, 2017, 542(7640), 177-185.
- [7] Ference, B. A., et al. Impact of lipids on cardiovascular health: Mendelian randomization analysis. **European Heart Journal**, 2020, 41(22), 2081-2088.
- [8] Samuel, V. T., & Shulman, G. I. Nonalcoholic fatty liver disease as a nexus of metabolic and hepatic diseases. **Cell Metabolism**, 2018, 27(1), 22-41.

zenbio | 正能生物

Trusted Antibody Manufacturer Since 2007



PlatinumAb
精品抗体



RecRABs®
重组免单抗



HistO-Plus®
病理级抗体



Antibody Pair
ELISA抗体对



KO/KD
KO/KD验证抗体



mIHC Kit
多重免疫荧光

成都正能生物技术有限责任公司



扫码关注我们

☎ 4008 863973 🌐 www.zen-bio.cn

地址：四川省·成都市·高新区·天府生命科技园

邮箱：support@zen-bioscience.com (技术支持)
sales@zen-bioscience.com (订购咨询)



正能各区域代理商联系方式



扫码查看代理商

①登录“正能官网”→ 顶部菜单栏【关于我们】→【联系我们】

②关注“正能生物”公众号 → 底部菜单栏【抗体订购】→【订购渠道】

③拨打“咨询热线”，转1

