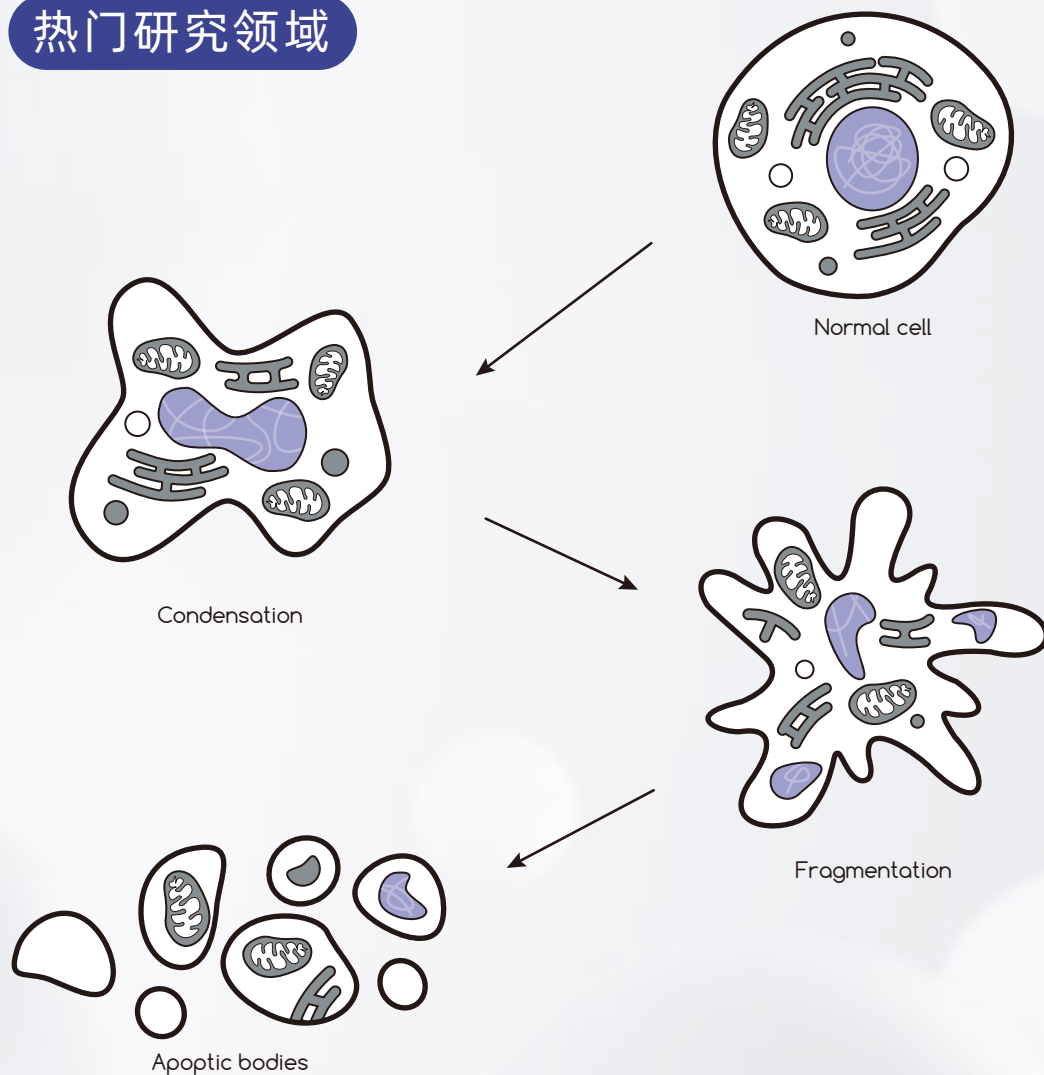


# 细胞凋亡 Apoptosis

热门研究领域



成都正能生物技术有限责任公司



PlatinumAb  
精品抗体



RecRabs®  
重组兔单抗



HistO-Plus®  
病理级抗体



Ab Pairs  
抗体对



KnockOut  
KO验证抗体

微信公众号

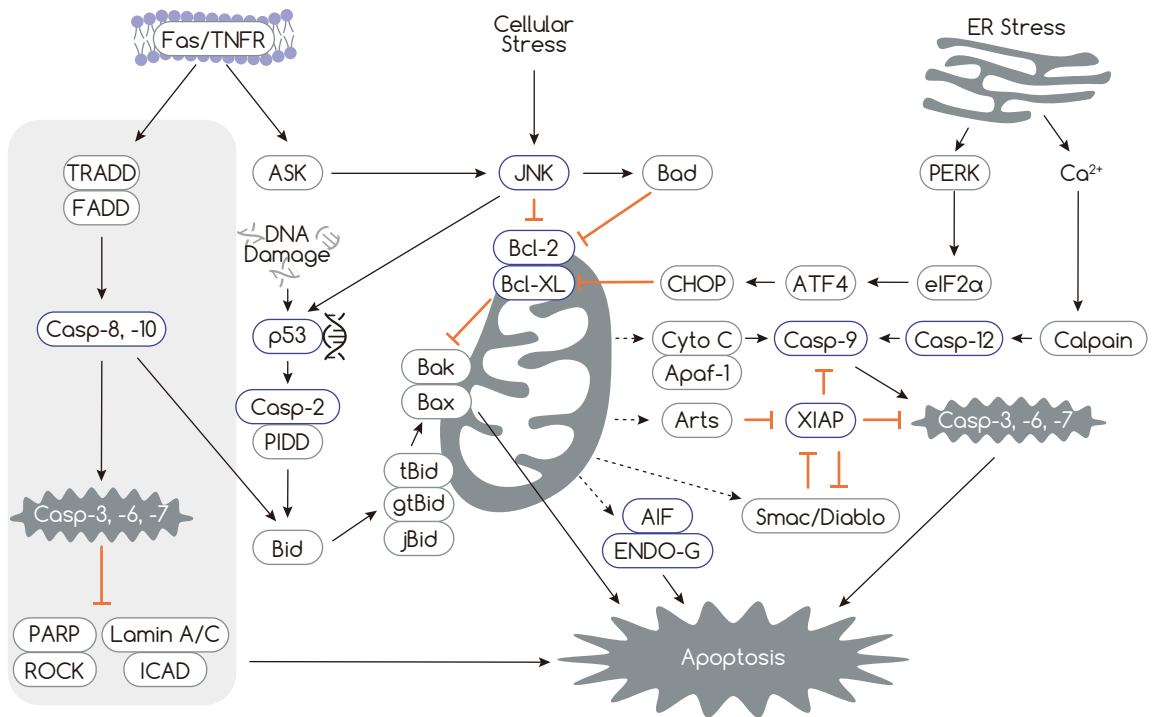


## 细胞凋亡

细胞凋亡 (Apoptosis) 是由基因控制的一种细胞程序性死亡模式，往往伴随着染色质凝结、细胞器的超微结构改变、细胞皱缩、质膜起泡和 DNA 片段化等特征。细胞凋亡是生命的基本现象，是维持体内细胞数量动态平衡的基本措施。我们可以通过检测 DNA 片段化水平和半胱氨酸蛋白酶激活程度来判断凋亡的发生。生物学意义上，机体在胚胎发育阶段，通过细胞凋亡途径清除多余或已完成使命的细胞，保证胚胎的正常发育；而在成年阶段，凋亡可以清除衰老和病变的细胞，保证机体的健康。

### 细胞凋亡的启动

细胞凋亡受到多种信号调控，不同的外界因素启动凋亡的方式不同，所引起的信号转导也不尽相同。常见的凋亡引发机制有：细胞膜受体 (如 Fas, TNFR) 介导的途径，内质网应激、细胞内稳态紊乱引发的凋亡信号，线粒体氧化应激，以及导致 Cyto C 释放和 Bcl-2 家族所调控的其他重要途径。由此可见，细胞凋亡是一个复杂的过程，其多样性赋予了细胞准确执行凋亡的能力。



### 细胞凋亡的核心 - Caspase 家族

总的来说，细胞凋亡的调节大致可以分为 Caspase 依赖的和 not 依赖两类。Caspase 的抑制大多是延缓细胞凋亡的过程，并不能完全避免凋亡的发生。但对于凋亡研究来说，Caspase 仍然是其核心机制分子。Caspase 家族包含多种蛋白，其中 Caspase-1 和 Caspase-4 主要负责介素前体的活化，不直接参与凋亡信号的传递。被称为凋亡启动蛋白的 Caspase-2/8/9/10/12 主要负责对执行者的前体进行切割，从而产生有活性的效应蛋白。执行者 Caspase-3/6/7 则可以直接切割细胞核和细胞质中的结构蛋白和调节蛋白，执行凋亡程序。一般来说，PARP 和 Lamin A/C 等靶蛋白可被活化的 Caspase 剪切，成为凋亡的标记，ROCK 被切割则会影响质膜的稳定性，促进凋亡的发生。

## 凋亡相关靶标

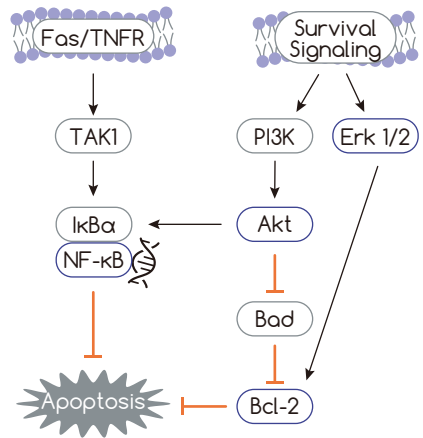


靶标	产品货号	产品名称	反应种属	应用
<b>死亡受体相关</b>				
FADD	R24275	FADD Rabbit mAb	Mouse,Rat	WB,IP
	R24274	FADD Rabbit mAb	Human,Mouse	WB,IHC-P
Fas	R24283	Fas Rabbit mAb	Human	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF
ICAD	R383290	ICAD Rabbit mAb	Human	WB,IHC-P,ICC/IF,IP,FC
	R24647	ICAD Rabbit mAb	Human,Rat	WB
Lamin A/C	2010153D6	Lamin A/C Mouse mAb	Human,Mouse,Rat	WB
	R24823	Lamin A/C Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF,IP
PARP1	R25279	PARP1 Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF
	380451	PARP1 Rabbit pAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-P,ICC/IF,FC
	R380374	Cleaved-PARP1 Rabbit mAb	Human	WB,ICC/IF,IP,FC
ROCK1	R25607	ROCK1 Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IP
ROCK2	R22622	ROCK2 Rabbit mAb	Human,Rat	WB,ICC/IF
TNF Receptor 1	501540	TNF Receptor 1 Rabbit pAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-P
TNFRSF10B	200822	TNFRSF10B (7F4) Mouse mAb	Human,Mouse	WB,ICC/IF
<b>caspase 凋亡启动子</b>				
Caspase 2	R381055	Cleaved-Caspase 2 Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-P,ICC/IF,FC
Caspase 8	R381304	Caspase 8 Rabbit mAb	Human	WB,IHC-P,ICC/IF
	250106	Cleaved-Caspase 8 Mouse mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF
Caspase 9	381336	Caspase 9 Rabbit pAb	Human,Mouse	WB,IHC-P,ICC/IF,IP
	R381238	Cleaved-Caspase 9 Rabbit mAb	Human,Mouse	WB,IP
Caspase 10	R381301	Caspase 10 Rabbit mAb	Human,Mouse	WB,IHC-P,ICC/IF,IP,FC
Caspase 12	160136	Caspase 12 Rabbit pAb	Human,Mouse	WB,IHC-P
<b>caspase 凋亡效应器</b>				
Caspase 3	R23315	Caspase 3 Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-P,IP
	341034	Cleaved-Caspase 3 p17 Rabbit pAb	Human,Mouse,Rat	WB,ICC/IF,IHC-F,IHC-P,ELISA
Caspase 6	R381398	Caspase 6 Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-P,ICC/IF,IP,FC
	341036	Cleaved-Caspase 6 p18 Rabbit pAb	Human,Rat	WB,IHC-P,ELISA
Caspase 7	R26518	Caspase 7 Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-P
	R23729	Caspase 7 Rabbit mAb	Mouse,Rat	WB,ICC/IF,IP
<b>caspase 其他蛋白</b>				
Caspase 1	R381016	Caspase 1 Rabbit mAb	Human,Rat	WB,IHC-P
	341030	Cleaved-Caspase 1 Rabbit pAb	Human,Mouse	WB,ICC/IF,IHC-F,IHC-P,ELISA
Caspase 5	R381294	Caspase 5 Rabbit mAb	Human	WB,IHC-P,ICC/IF,IP
Caspase 11	R23724	Caspase 11 Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IP
<b>线粒体相关</b>				
AIF	R380680	AIF Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-P,ICC/IF,IP,FC
APAF1	R380882	APAF1 Rabbit mAb	Human,Mouse	WB,IHC-P,ICC/IF
ATF4	R381426	ATF4 Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-P,ICC/IF,IP,FC
Cytochrome C	R22867	Cytochrome C Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-P,IP
Endo G	R382307	Endo G Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB
SMAC	R25739	SMAC Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF,IP
XIAP	R26117	XIAP Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB
<b>应激, DNA 损伤相关</b>				
Calpain 1	R381868	Calpain 1 Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-P,ICC/IF,FC
DDIT3	R23316	DDIT3 Rabbit mAb	Human,Mouse	WB,IHC-P
JNK	R22866	JNK Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat,Hamster	WB,IP
	R381100	Phospho-JNK (Thr183) Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-P,ICC/IF,IP,FC
	R25247	p53 Rabbit mAb	Human	WB,ICC/IF
p53	R380837	Phospho-p53 (Ser392) Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-P,ICC/IF,IP
	R23366	Acetyl-p53 (Lys370) Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,ICC/IF,IP

## 细胞凋亡的抑制 - Bcl-2 家族

除了由死亡受体引发的外源性凋亡，以线粒体外膜蛋白 Bcl-2 为核心的内源性凋亡，同样是重要的调节机制。Bcl-2 家族主要包括抑制凋亡成员 Bcl-2、Bcl-w、Bcl-xL 等，它们通过抑制 Bak 和 Bax，来抑制凋亡的发生。线粒体受损时会释放多种促凋亡因子（例如 AIF、ENDO-G 和 Cyto C 等），它们可以通过（或者不通过）Caspase，发挥凋亡的诱导功能。

当出现饥饿、DNA 损伤或者内质网应激时，Bcl-2 的活性受到抑制。这间接促进 Bax 调节线粒体外膜通透性，进而引发细胞凋亡。但是，死亡受体同时具有负反馈调节功能，可以通过对 NF- $\kappa$ B 的激活来抑制凋亡的发生。同时，营养因子和一些细胞因子可以激活 Akt 通路，抑制 Bad 的活性从而促进 Bcl-2 的凋亡抑制功能。MAPK 同样可以被这些抗凋亡配体激活，正向促进 Bcl-2 的表达，抑制凋亡的发生。



### 凋亡相关靶标



靶标	产品货号	产品名称	反应种属	应用
<b>Bcl-2 家族</b>				
Bad	R23582	Bad Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF,IP
	R382305	Phospho-Bad (Ser112) Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IP
Bak	R23590	Bak Rabbit mAb	Human	WB,IHC-P,IP
	380976	Bak Rabbit pAb	Human,Mouse	WB,IHC-P,ICC/IF,IP,FC
Bcl2	R23309	Bcl2 Rabbit mAb	Human,Mouse	WB,IHC-P
	M50117	Bcl2 Mouse mAb	Human	IHC-P
Bcl XL	240122	[KO] Bcl2 Mouse mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-P
	R23603	Bcl XL Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF,IP
Bid	R380188	Bcl XL Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-P,ICC/IF,IP,FC
	R26469	Bid Rabbit mAb	Human	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF,IP
Bim	M50101	Bid Mouse mAb	Human	IHC-P
	220005	Bid (3C5) Mouse mAb	Human	WB,ICC/IF,FC
Bim	R23627	Bim Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF,IP
	R380919	Bim Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-P,ICC/IF,IP,FC
Bok	R23640	Bok Rabbit mAb	Human,Rat	WB
MCL1	R22875	MCL1 Rabbit mAb	Human,Rat	WB,ICC/IF,IP
NOXA	R26231	NOXA Rabbit mAb	Human	WB
PUMA	R25502	PUMA Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF

### 其他凋亡抑制相关

AKT	R23412	AKT Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat,Hamster	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF,IP
	240039	[KO] AKT1 Mouse mAb	Human,Monkey,Mouse,Rat	WB,IHC-P,FC
	R22961	Phospho-AKT (Ser473) Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB
	381555	Phospho-AKT (Ser473) Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-P,ICC/IF
ERK1/2	R22685	ERK1/2 Rabbit mAb	Human,Mouse,Rat	WB,ICC/IF,IP
	343830	ERK1/2 Rabbit pAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF,ELISA
NF- $\kappa$ B p65	R24245	P-ERK1/2(Thr202/Tyr204)/(Thr85/Tyr87) Rabbit mAb	Human,Rat	WB,IP
	250060	NF- $\kappa$ B p65 (3D2) Mouse mAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF,IP
NF- $\kappa$ B p65	R25149	NF- $\kappa$ B p65 Rabbit mAb	Human,Mouse	WB,IHC-F,IHC-P,ICC/IF,IP
	310012	Phospho-NF- $\kappa$ B p65 (Thr254) Rabbit pAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-P,ICC/IF
	310013	Phospho-NF- $\kappa$ B p65 (Ser536) Rabbit pAb	Human,Mouse,Rat	WB,IHC-P,ICC/IF