



# Western Blot 问题排除实战手册

[www.genetex.com](http://www.genetex.com)

WB拖带



WB黑点



WB信号微弱

WB扭曲

WB高背景



WB实验步骤

WB过曝

WB非专一性



# GeneTex

## 关于 About

### 生产

1997年成立,  
20年抗体生产经验  
专一性抗原亲和性抗体纯化  
销售全球, 国际抗体公司

### 产品

5万产品横跨各领域  
157个科研领域  
5大抗体验证

### 团队

院士级顾问  
跨国研发团队  
生物信息专家分析抗原位点

**1997**年GeneTex成立于美国德克萨斯州,为抗体制造商,专注于科研诊断试剂的开发。成立之初, GeneTex科学家致力于寻找引发癌症的分子新靶标,并开发抗体供科研使用。

历经20多年GeneTex成为跨国企业,网罗世界各地人才,至今已开发出50,000多个产品,产品线横跨癌症、神经学、病毒、遗传学、免疫学、细胞分子传递、干细胞研究、斑马鱼等多个领域,并提供完善的定制抗体制备服务。

本册结合GeneTex 20年抗体验证经验,提供WB实验常见问题的解决方案,使用者可依实验结果对照本册目录图例找到解决方案。

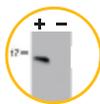
01 抗体挑选的4个原则 ..... P4



02 内参挑选的4个要诀 ..... P6



03 阳性对照组的重要性 ..... P8



04 细胞器标记物 ..... P10



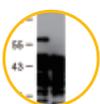
05 WB实验步骤 ..... P11



06 WB遇黑点该做的3件事 ..... P12



07 WB遇过曝该做的3件事 ..... P14



**08** WB遇拖带该做的3件事 ..... P16



**09** WB遇扭曲该做的3件事 ..... P18



**10** WB遇高背景该做的4件事 ..... P20



**11** WB遇非专一性该做的6件事 ..... P22



**12** WB遇信号微弱该做的5件事 ..... P24



我的实验密技 ..... P26



Western Blot 实验疑难解答 ..... P32



# 01

## 抗体挑选的4个原则

### 1 要测谁?

▶ 确认目标蛋白特性

**a** PTM后修饰



**b** Isoform亞型



**c** 物种



**d** 全长或特定区域



**e** 生理條件及亚细胞定位



### 2 谁去测?

▶ 抗体种类

**a** 单克隆: 专一性高, 灵敏度较多克隆低

**b** 多克隆: 灵敏度高, 批次差异较大

**c** 重组抗体: 批次差异小

▶ 抗体验证

**K** 敲除敲弱策略

**A** 比较抗体策略

**M** 免疫捕获及质谱分析

**B** 生物特性与正交策略

**P** 蛋白过表达策略

### 3 被谁测?

- ▶ 一抗二抗配对
  - ⓐ 兔配兔, 鼠配鼠, 一抗二抗相配不出错
  - ⓑ 做免疫组化如一抗宿主种属和样本种属来源相同时, 需要注意样本内源性IgG是否与二抗结合产生假阳性
- ▶ 呈色方式
  - ⓐ HRP, AP呈色
  - ⓑ 荧光(多染时抗体种属或亚型不相同, 使用的荧光波长不相近)
- ▶ 二抗专一性
  - ⓐ 使用交叉预吸附型二抗提高抗体专一性

### 4 在哪测?

- ▶ 做什么应用, 用什么抗体
  - ⓐ 环境不同, 依应用挑抗体



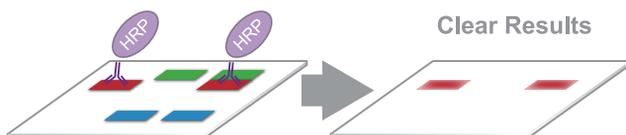
WB, IHC-P, IHC-Fr,  
ICC, ELISA



WB, IHC-P, IHC-Fr,  
ICC, ELISA

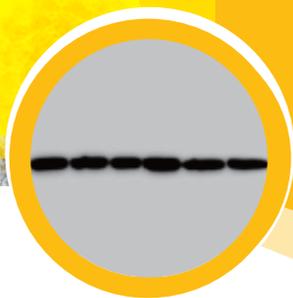
- ⓑ 做IP实验时, 挑选EasyBlot 二抗, 去除重轻链干扰

EasyBlot®



# 02

## 内参挑选的4个要诀



### 1 内参大小要相隔

内参蛋白与靶标蛋白的分子量  
建议相隔5 kDa以上



### 2 蛋白表达要恒稳

即使是常用的内参也要考虑  
是否受特定实验影响

代谢实验



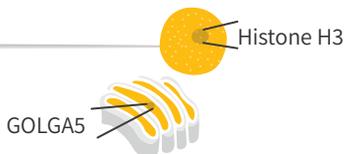
### 3 样本来源要确认

不同物种检查内参是否通用



### 4 表达位置要区分

亚细胞萃取时检查使用的  
内参是否存在于该亚细胞



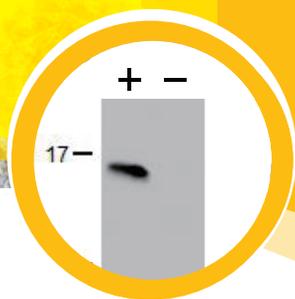
| MW (kDa) | 细胞质 (全细胞)   | 细胞核   | 细胞骨架   | 线粒体  |
|----------|---|---|--|--|
| > 80     | Vinculin: 124 kDa<br>(GTX113294)                                    | Nuclear Matrix protein p84<br>(GTX102919)<br><i>EMBO</i>      | Vinculin: 124 kDa<br>(GTX113294)                                       |  |
| 70-80    |   |   |  | SDHA: 73 kDa<br>(GTX101689,<br>GTX632636)<br><i>Hum Mol Genet</i>    |
| 60-70    |   | Lamin B1: 66 kDa<br>(GTX103292)<br><i>Nat Commun</i>          |  |  |
| 50-60    | alpha Tubulin: 55 kDa<br>(GTX112141,<br>GTX628802)<br><i>Nature</i> |   | beta Tubulin: 50 kDa<br>(GTX101279)<br><i>Nat Genet</i>                | HSP60: 60 kDa<br>(GTX110089)<br><i>Brain</i>                         |
| 40-50    | beta Actin: 42 kDa<br>(GTX109639,<br>GTX629630)<br><i>Nature</i>    |   | beta Actin: 42 kDa<br>(GTX109639,<br>GTX629630)<br><i>Nature</i>       |  |
| 30-40    | GAPDH: 36 kDa<br>(GTX100118,<br>GTX627408)<br><i>Nature</i>         | TBP/ TFIID: 38 kDa<br>(GTX634166)                             |  |  |
| 20-30    |   | PCNA: 29 kDa<br>(GTX100539)<br><i>Nat Methods</i>             | Cofilin: 20 kDa<br>(GTX102156,<br>GTX628804)<br><i>Clin Cancer Res</i> | COX4: 20 kDa<br>(GTX114330,<br>GTX628886)<br><i>Nat Commun</i>       |
| < 20     | Cyclophilin A: 18 kDa<br>(GTX104698)<br><i>Pharmacol Res</i>        | Histone H3: 15 kDa<br>(GTX122148)<br><i>Nucleic Acids Res</i> |  | Cytochrome C: 12 kDa<br>(GTX108585,<br>GTX633691)<br><i>Diabetes</i> |

内参挑选

▲ 常用内参表

# 03

## 阳性对照组的重要性

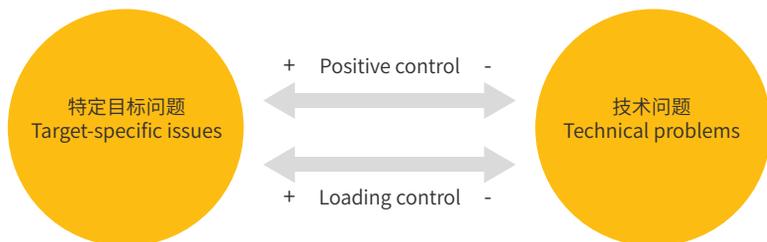


### 1 目的

不同细胞里的靶标蛋白表达量都不尽相同, 因此设立一个高度表达靶标蛋白的细胞裂解液做为阳性对照, 可确认实验结果不佳的可能原因

### 2 阳性对照与内参的差别

- a 内参除了定量外, 也是作为实验操作中是否有问题的参考; 而阳性对照需使用高度表达靶标蛋白的细胞裂解液为佳, 可确认和排除可能遇到的问题
- b 实验只放内参, 没有阳性对照组, 较难区分是样品表达量还是抗体的问题



### 3 哪里可以找到阳性对照的信息？

**a** 说明书 (Datasheet)

GeneTex网站会提供阳性对照, 例如: GTX70214 p53抗体的阳性对照组为293T, A431, HCT116, 293T (0.5  $\mu$ M doxorubicin treated for 24 hr) HCT116 (30  $\mu$ M cisplatin treated for 24 hr)

**b** 文献 (Literature)

文献报导CtIP蛋白只在特定组织表达, 使用GTX70264 CtIP抗体时需特别注意

**c** 生物信息 (bioinformation)

通常说明书和文献信息的参考价值较高, 但如果样本较特殊, 可参考Uniport/Human Atlas等信息资料库

# 04

## 细胞器标记物



### 细胞核标记物

| Cat. No. | Product Name                        | Applications                           |
|----------|-------------------------------------|--|
| GTX70220 | Nuclear Matrix Protein p84 antibody | WB, ICC/IF, IHC-P, IP, ChIP assay, IHC |

### 高尔基体标记物

| Cat. No.  | Product Name    | Applications      |
|-----------|-----------------|-------------------|
| GTX104255 | GOLGA5 antibody | WB, ICC/IF, IHC-P |
| GTX107702 | GOLPH2 antibody | WB, ICC/IF, IHC-P |

### 内体标记物

| Cat. No.  | Product Name         | Applications      |
|-----------|----------------------|-------------------|
| GTX634169 | EEA1 antibody        | WB, ICC/IF, IHC-P |
| GTX113684 | Fibrillarin antibody | WB, ICC/IF, IHC-P |

### 细胞质标记物

| Cat. No.  | Product Name   | Applications          |
|-----------|----------------|-----------------------|
| GTX100118 | GAPDH antibody | WB, ICC/IF, IHC-P, IP |
| GTX103747 | USP8 antibody  | WB, ICC/IF, IHC-P, IP |

### 外泌体标记物

| Cat. No.  | Product Name  | Applications               |
|-----------|---------------|----------------------------|
| GTX101766 | CD81 antibody | WB, IHC-P, FACS, Blocking  |
| GTX76184  | CD9 antibody  | WB, IHC-Fr, FACS, Blocking |

### 溶酶体标记物

| Cat. No.  | Product Name   | Applications      |
|-----------|----------------|-------------------|
| GTX634336 | LAMP1 antibody | WB, ICC/IF, IHC-P |
| GTX103214 | LAMP2 antibody | WB, ICC/IF, IHC-P |

### 内质网标记物

| Cat. No.  | Product Name   | Applications          |
|-----------|----------------|-----------------------|
| GTX113340 | Grp78 antibody | WB, ICC/IF, IHC-P     |
| GTX103232 | GRP94 antibody | WB, ICC/IF, IHC-P, IP |

### 自噬体标记物

| Cat. No.  | Product Name    | Applications                |
|-----------|-----------------|-----------------------------|
| GTX127375 | LC3B antibody   | WB, ICC/IF, IHC-P, FACS, IP |
| GTX100685 | SQSTM1 antibody | WB, ICC/IF, IHC-P, FACS, IP |

### 线粒体标记物

| Cat. No.  | Product Name    | Applications              |
|-----------|-----------------|---------------------------|
| GTX133756 | TOMM20 antibody | WB, IHC-P                 |
| GTX114330 | COX4 antibody   | WB, ICC/IF, IHC-P, IHC-Fr |

### 细胞膜标记物

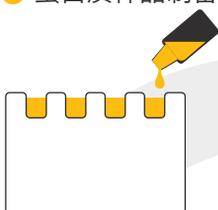
| Cat. No.  | Product Name                            | Applications |
|-----------|---|--------------|
| GTX132646 | pan Cadherin antibody                   | WB, ICC/IF   |
| GTX113390 | Sodium/Potassium ATPase beta 1 antibody | WB, IHC-P    |

# 05

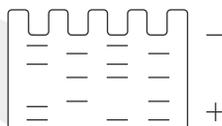
## WB实验步骤



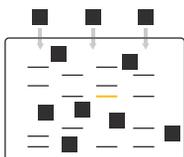
1 蛋白质样品制备与上样



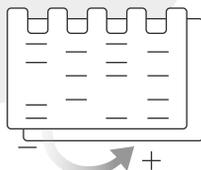
2 电泳跑胶



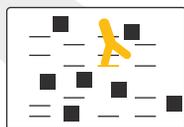
4 封闭蛋白



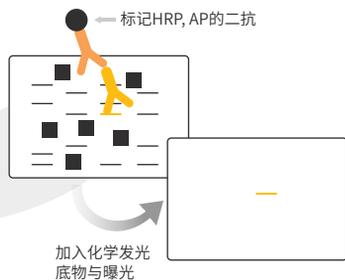
3 转膜



5 孵育一抗

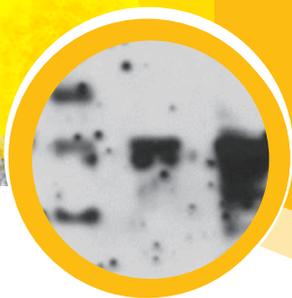


6 孵育二抗与信号检测



# 06

## WB遇黑点 该做的3件事



### 1 封闭液未完全溶解 发生机率 ★★★★★

该怎么做:

- a** 确认BSA/牛奶有完全溶解  
出现黑点最常发生的原因是牛奶没有完全溶解, 建议加入搅拌子, 增加搅拌时间, 或是溶解后离心取上清液使用
- b** 利用0.45  $\mu\text{m}$  滤纸过滤溶液  
可使用0.45  $\mu\text{m}$ 滤纸过滤牛奶颗粒或其他杂质
- c** 改变封闭液种类, 如换为BSA  
脱脂牛奶价钱便宜是封闭液的首选, 如效果不好可换为成分单一的BSA或Casein

### 2 溶液污染 发生机率 ★☆☆☆☆

该怎么做:

- a** 使用现配的溶液(跑胶、转膜、封闭、洗脱等缓冲液)  
或商业化溶液, 减少因长菌长霉造成黑点
- b** 确认一抗溶液是否保存不当  
保存不当亦会长菌长霉, 可尝试重新配制一抗溶液

### 3 封闭液及抗体交互作用

发生机率 ★☆☆☆

该怎么做:

- a 一般脱脂牛奶中含有casein这种磷酸蛋白,可能会与磷酸化抗体产生非特异性结合,因此,如使用磷酸化抗体,建议用BSA作为封闭溶液,同时洗脱溶液也用TBST,如此可降低黑点高背景值状况

#### 备注

- a TBST是以Tris为基底, PBST是以磷酸盐为基底的缓冲液,可根据习惯选择TBST或PBST使用,如果是操作磷酸化抗体或是最终显色分析是用AP系统,可能造成高背景值或无信号,建议使用TBST缓冲液,另外,同一一次的实验中请用一种缓冲系统液,不可封闭液用PBST,洗脱液用TBST
- b 封闭时一般使用3-5%封闭溶液,依实验特性不同,可做微调;牛奶与BSA的选择也是如此,掌握原则后,再依实验特性做微调,就能快速上手

WB  
黑点

# 07

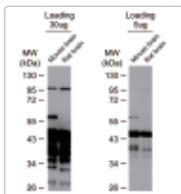
## WB遇过曝 该做的3件事



### 1 蛋白样品过量 发生机率 ★★☆☆☆

该怎么做:

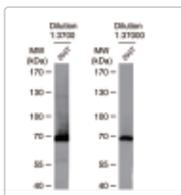
- a 通常蛋白上样量为30-50 ug, 但有些蛋白表达量较高 (如beta actin), 此时可依蛋白表达量, 进行微调



### 2 抗体过量 发生机率 ★☆☆☆☆

该怎么做:

- a 产生过曝时可提高一抗、二抗的稀释倍数

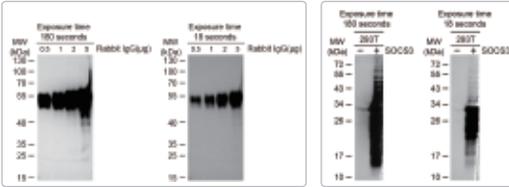


- b 减少孵育时间
- c 于4°C孵育

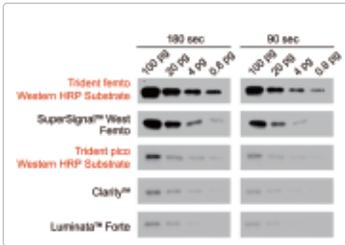
### 3 信号过曝 ★ ★ ☆ ☆ 发生机率

该怎么做:

- a** 缩短曝光时间  
过曝时可缩短曝光时间, 减少过曝的情形



- b** 使用低灵敏度的化学发光底物  
过曝现象也有可能是因为化学发光底物过强导致的, 可选用灵敏度较低的化学发光底物来改善



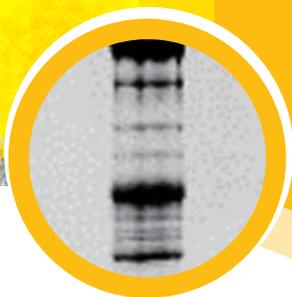
▲ 化学发光底物等级

一般有三种等级, femto (飞克,  $10^{-15}$ g), pico (皮克,  $10^{-12}$ g), 及plus (低皮克级,  $10^{-12} \sim 10^{-9}$ g), 可依蛋白表达量挑选适合的化学发光底物

WB  
过  
曝

# 08

## WB遇拖带 该做的3件事



### 1 样品不纯 有杂质污染 发生机率 ★★★★★

该怎么做:

- a 重新离心样品后取上清液使用
- b 使用较纯的试剂配制细胞裂解液或购买商业化产品
- c 使用Benzonase®核酸酶  
Benzonase®核酸酶能迅速水解核酸,降低蛋白样品粘度,减少核酸对跑胶的干扰
- d 全细胞或亚细胞萃取  
使用商业化全细胞或亚细胞萃取试剂盒提取蛋白样品,减少配制试剂溶液以及操作中分离不干净的问题

### 2 蛋白样品过量 发生机率 ★☆☆☆☆

该怎么做:

- a 降低蛋白上样量  
通常蛋白上样量为30-50 ug,但有些蛋白表达量较高(如beta actin),此时可依蛋白表达量,进行微调
- b 延长加热时间  
蛋白变性不完全,也会使条带成团拖曳;此时,可通过将样品延长加热时间(一般约5分钟)及调整SDS(一般是2%)比例,使蛋白变性更完全

### 3 信号过曝 发生机率 ☆☆☆☆

该怎么做:

- a 缩短曝光时间  
过曝时可缩短曝光时间, 减少过曝的情形
- b 使用低灵敏的化学发光底物  
过曝现象也有可能是因为化学发光底物过强导致的, 可选用灵敏度较低的化学发光底物来改善

## 补充

另一个与拖带现象类似的宽带, 其特征为条带较粗, 不紧实, 但没有雨状的拖尾, 常出现在小分子量的靶标蛋白, 建议用 Tris-Tricine 缓冲液系统取代 Tris-Glycine 系统

| Gel type     | Selection criteria           | Running buffer   |
|--------------|------------------------------|------------------|
| Tris-Glycine | General use                  | Tris-Glycine     |
| Bis-Tris     | Small-to-medium size protein | MES SDS          |
| Bis-Tris     | Medium-to-large size protein | MOPS SDS         |
| Tris-Acetate | Large size protein           | Tris-Acetate     |
| Tris-Tricine | Small size protein           | Tris-Tricine SDS |

▲ 跑胶缓冲液系统

WB  
拖带

# 09

## WB遇扭曲 该做的3件事



### 1 胶没配制好 发生机率 ★★★★★

该怎么做:

- a** 确保APS & TEMED 正常, 并新鲜配制胶体  
APS为起始剂, 主要负责提供自由基供胶体进行聚合反应, APS粉末容易受潮, 建议置于防潮箱保存, 如果发生结块, 建议重新购买; TEMED为催化剂, 如果保存不当或过期, 也会影响胶体聚合, 建议分装小量
- b** 小心移除齿梳, 避免造成加样壁孔歪斜
- c** 配完下层胶后, 需用水或醇类将胶体压平
- d** 预先用0.45 um滤纸过滤胶体溶液, 混合胶体溶液时, 应避免产生气泡

### 2 电流电压问题 发生机率 ★☆☆☆☆

该怎么做:

- a** 避免用高电压电泳使胶体过热  
150 V, 过热有雾气, 80-100 V上胶带短 下层不匀
- b** 空的孔道加样品缓冲液  
使每个孔洞都有样品且盐类成分相近
- c** 避免孔洞中有杂质  
用高纯度等级的化学药品或用商业化试剂提取蛋白样品, 或在上样前用跑胶缓冲溶液冲洗加样孔

### 3

## 转膜问题

发生机率 ☆☆☆☆

该怎么做:

- a 胶体应与膜密合  
转膜时小心滚压胶体,使胶体与膜贴合紧实
- b 转膜时小心勿晃动  
有时出现2个条带是因为转膜时发生晃动,产生叠影

## 补充

条带呈哑铃状

原因:

出现哑铃状最可能是胶没有配制好,胶凝固后不均,拔完齿梳之后,某些孔道凸起不平整,另一种可能是样品中含有过多杂质,没有离心下来,或没有溶解,导致杂质沉积在孔的中间,蛋白因此被推挤到两边

解决:

确认胶体是否凝固完全,拔齿梳时注意不要让孔道歪斜,上样前可再用跑胶缓冲液冲洗孔道

WB  
扭曲

# 10

## WB遇高背景 该做的4件事



### 1 封闭作用

该怎么做:

- a** 确认封闭完全  
提高封闭液浓度, 确保封闭液完全覆盖转印膜, 如使用5%脱脂牛奶或BSA
- b** 以BSA作为封闭液  
建议使用BSA作为封闭液, 同时搭配使用TBST洗脱液, 降低高背景值的状况
- c** 封闭时间增加  
增加封闭时间也可以降低高背景值的结果, 一般会使用37°C封闭1小时, 可视情况调整封闭的条件

### 2 抗体问题

该怎么做:

- a** 抗体浓度太高时, 降低抗体浓度并增加洗涤次数和时间
- b** 一抗孵育的温度建议4°C孵育过夜
- c** 以阳性对照组确认二抗
- d** 增加洗脱时间与次数

### 3 呈色问题

该怎么做:

- a** 调整化学发光底物  
化学发光底物造成高背景通常是因为底物过多, 建议按说明书加入适量的显色底物

## 4 膜的问题

该怎么做:

- a** 挑选适合的NC或PVDF膜  
依据靶标蛋白、想要呈现的实验结果及膜的特性, 选择出适合实验的材料
- b** 膜不可干掉  
建议整个实验过程都须注意让膜保持湿润, 特别是PVDF膜
- c** 膜完全均匀湿透  
PVDF膜较会出现浸润不均匀的状况, 使用PVDF膜前, 需用100% methanol完全浸润膜

|            | NC 膜  | PVDF 膜  |
|------------|---|---|
| 孔径大小       | a. 0.45 $\mu\text{m}$ 孔径: > 20 kDa<br>b. 0.2 $\mu\text{m}$ 孔径: < 20 kDa<br>c. 0.1 $\mu\text{m}$ 孔径: < 7 kDa |   |
| 特性         | a. 易脆<br>b. 不适合多次清洗   | a. 稳定耐腐蚀<br>b. 可重复多次清洗                                      |
| 蛋白质和膜的结合力  | hydrophobic interactions:<br>蛋白和硝酸纤维素膜的结合力强   | hydrophobic and dipole interactions:<br>比NC膜多了一种作用力和蛋白的结合力高 |
| 蛋白结合量      | 80 to 150 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$   | 170 to 200 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$                        |
| 灵敏度        | 高   | 稍高  |
| 背景值        | 稍低  | 因灵敏度稍高的原因, 造成背景值高   |
| 预处理        | 缓冲液湿润   | 使用甲醇活化膜上的正电基团, 使其易与蛋白结合                                     |
| 膜的特性       | a. 较亲水<br>b. 当抗体需识别抗原三级结构时, 选择NC膜   | 亲水性较差   |
| SDS存在下蛋白结合 | 差   | 好   |
| 费用         | 较低  | 稍高  |

▲NC膜和PVDF膜的比较表

# 11

## WB遇非专一性 该做的6件事



### 1 蛋白质降解

该怎么做:

- a 加蛋白酶抑制剂或磷酸酶抑制剂
- b 冰上操作
- c 避免反复冻融

### 2 蛋白质形成多聚体

该怎么做:

- a 使用现配的 DTT / 2-ME  
并将加热时间延长
- b 煮样本的温度确实  
达到95-100°C

### 3 确认蛋白质特性

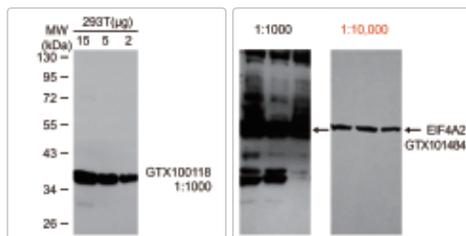
该怎么做:

- a 查询生物信息是否有后修饰、剪切体等

## 4 抗体浓度过高/蛋白样品过量

该怎么做:

- a 调整蛋白上样量为30-50  $\mu\text{g}$ 或减少上样量
- b 增加抗体的稀释倍率



WB结果如果发现泳道和泳道间的缝隙不见了(左图)或出现一团黑(右图)的结果,有可能是蛋白样品过量或一抗浓度太高造成。

## 5 抗体非专一性结合

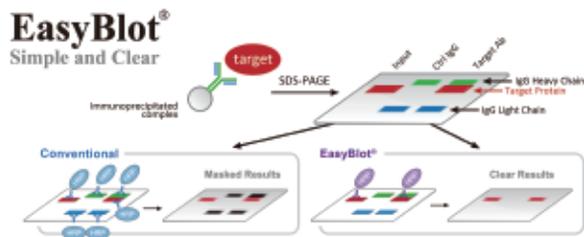
该怎么做:

- a 增加洗膜次数与除垢剂强度
- b 设对照组确认抗体专一性
- c 询问抗体公司技术支持

## 6 抗体认到轻重链的信号

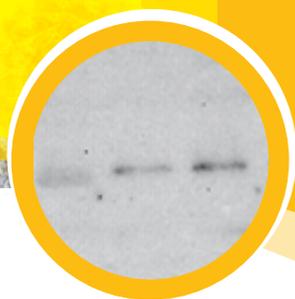
该怎么做:

- a 换不同宿主来源的一抗
- b 使用EasyBlot二抗



# 12

## WB遇信号微弱 该做的5件事



### 1 蛋白问题

该怎么做:

- a** 了解靶标蛋白的特性
  - 是否有特异性? 可提取特定细胞器增加蛋白浓度, 例: 提取核蛋白、膜蛋白、胞质蛋白
  - 是否有组织特异性? 有些目标蛋白只会在特定组织表达, 这可降低样本挑选的错误率
  - 是否有后修饰作用? 靶标蛋白后修饰分子量会变大, 使抗体认到的位置比估算分子量高
  - 确认靶标蛋白在细胞株的表达量以及是否需加药诱导蛋白表达
- b** 增加蛋白质上样量

一般蛋白上样量为20-30  $\mu\text{g}$ /孔, 如文献已表明靶标蛋白表达量低或是使用极少的上样量(例如 $< 10 \mu\text{g}$ ), 需增加上样量来协助抗体检测其信号
- c** 减少蛋白质降解
  - 细胞萃取时要加蛋白质抑制剂或磷酸酶抑制剂, 避免蛋白降解
  - 在冰上操作蛋白质实验
  - 避免反复冻融样品(建议分装)

## 2 抗体问题

该怎么做:

- a 调整抗体孵育条件
  - 增加抗体量, 例如原本使用1:1000稀释, 调整为1:500稀释
  - 增加孵育时间: 将原37°C孵育1小时改成4°C孵育过夜
- b 一抗二抗配对: 鼠配鼠兔配兔, isotype相配不出错
- c 减少洗脱时间: 一般清洗三次, 每次5-10分钟即可

## 3 转膜问题

该怎么做:

- a 检查转膜方向  
转膜方向错误会让蛋白往反方向移动散逸在转膜缓冲液里, 方向正确才能让蛋白黏附在转印膜的孔洞
- b 根据分子量调整转膜条件  
大蛋白转膜条件可调整为低温过夜(湿式转膜); 小蛋白改用0.2  $\mu\text{m}$ 的转印膜, 缩短转膜时间

## 4 封闭问题

该怎么做:

- a 降低封闭液浓度  
一般使用3-5%的牛奶或BSA做封闭液
- b 降低封闭时间  
一般封闭时间为30-60分钟
- c 换封闭液  
可使用商业化封闭溶液 (GTX30963) 协助避免问题发生

## 5 呈色问题

该怎么做:

- a 现配的化学发光底物
- b 可使用 飞克 (GTX14698) 等级的化学发光底物
- c 增加曝光时间

Western Blot问题排除



实验方法



化学发光底物



内参



WB相关试剂



抗体5大验证





看得见的质量 给质量至上的你



 GeneTex 中国独家代理

北京: 010-88594029

Hotline: 4006-800-892

上海: 021-34613729

market@neobioscience.com

深圳: 0755-26755892

www.nbs-bio.com

广州: 18024516375

tech@neobioscience.com