

Trizol RNA 提取法在雪貂组织的流感病毒 H3N2 定量 PCR 检测中优于 RNeasy mini kit (Qiagen) 柱子法

占玲俊, 鲍琳琳, 李枫棣, 吕琦, 许黎黎, 秦川

(1. 中国医学科学院医学实验动物研究所, 卫生部人类疾病比较医学重点实验室,
国家中医药管理局人类疾病动物模型三级实验室, 北京 100021)

【摘要】 目的 比较 RNeasy mini kit (Qiagen) 柱子法和 Trizol 法提取 RNA 在雪貂肺和肠组织 H3N2 SYBR Green PCR 定量中的去干扰作用, 从而找到适合该定量体系的 RNA 提取方法。方法 比较 Trizol 法, RNeasy mini kit 柱子法, 改良 RNeasy mini kit 柱子法 1 和改良 RNeasy mini kit 柱子法 2 提取肺肠组织 RNA 的质量, RNA 逆转录成 cDNA 后, 利用 SYBR Green PCR 方法检测样品中 H3N2 的载量, 比较产物的特异性, 综合评价 RNA 提取方法。结果 4 种方法提取的肺和肠组织的 RNA 质量不相同, 紫外分光光度仪测得 RNeasy mini kit 柱子法提取的 RNA 的 A260/280 低于 1.8, 其余 3 种方法的 A 260/280 在 1.8~2.1 之间, A 260/230 只有 Trizol 法能达到 2.0 左右, 其余 3 种方法均远低于 2.0。电泳可见 Trizol 法提取的 RNA 有 3 条带: 28 s、18 s 和 5 s, 而 RNeasy mini kit 柱子法的 RNA 除了有 28 s、18 s 外, 还有基因组 DNA, 改良 RNeasy mini kit 柱子法 1 和 2 提取的 RNA 只有 28 s 和 18 s 带。RNA 逆转录后进行荧光定量 PCR, 从溶解曲线看, 不论是鼻甲刮取物还是肺肠组织的样品模板, 4 种方法获得的样品与标准品均为单一峰溶解曲线峰, 并且波峰位置重叠。而鼻甲刮取物定量的产物跑琼脂糖凝胶电泳均为单一的特异性条带, 而肺肠组织的产物电泳发现: Trizol 法获得的模板定量产物与标准品一致, 为单一的特异性条带, 而其它 3 种方法获得的模板则均有非特异性条带。结论 鼻甲刮取物的病毒定量选用 RNeasy mini kit 柱子法提取定量结果与 Trizol 法一样可靠, 说明对于简单样品该体系及引物非常适用, 结果可信。对于组织样品肺和肠, Trizol 法获得的样品定量结果比其它 3 种方法可靠。

【关键词】 雪貂; H3N2; RNA 提取; SYBR Green 荧光定量 PCR

【中图分类号】 R373; R33 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-7856(2012)02-0022-06

doi: 10.3969/j.issn.1671.7856.2012.02.006

Trizol Method for RNA Isolation from Ferret Tissues is Better Than RNeasy Mini Kit (Qiagen) for Diagnosis of Influenza Virus H3N2 Infection

ZHAN Ling-jun, BAO Lin-lin, LI Feng-di, LV Qi, XU Li-li, QIN Chuan

(1. Key Laboratory of Human Diseases Comparative Medicine, Ministry of Health; Institute of Medical
Laboratory Animal Science, Chinese Academy of Medical Sciences; Key Laboratory of Human
Diseases Animal Models, State Administration of Traditional Chinese Medicine, Beijing 100021, China)

[基金项目] 科技重大专项—艾滋病和病毒性肝炎等重大传染病防治: 2009ZX10004-402; 卫生公益性行业科研专项项目: 200802036。

[作者简介] 占玲俊(1981-), 博士, 助理研究员, 研究方向: 新发传染病的实验动物学研究。

[通讯作者] 秦川, 教授, 博士生导师。E-mail: chuanqin@vip.sina.com。

【Abstract】 Objective Comparing the methods for total RNA isolation from ferret tissues with Trizol, RNeasy mini kit, modified RNeasy mini kit1 and modified RNeasy mini kit2 in removing SYBR Green real time PCR inhibitors for diagnosis of influenza H3N2 virus infection. **Methods** Comparing the total RNA quality isolated by methods Trizol, RNeasy mini kit, modified RNeasy mini kit1 and modified RNeasy mini kit2, respectively, and also the results of assay of SYBR Green real time PCR for the influenza virus H3N2 in tissue total RNA. **Results** The quality of RNA isolated by the above four methods were measured using a Nano drop 2.0 UV spectrophotometer. A260/280 of the RNA isolated by RNeasy mini kit was below 1.8, and the other three were between 1.8 and 2.1. For A260/230, only the RNA isolated by Trizol was about 2.0, the other three were below 2.0. RNA isolated by Trizol ran in the 1.5% agrose gel electrophoresis showed three bands, 28 s, 18 s, and 5 s, while from the same tissues isolated by RNeasy mini kit showed three bands and genomic DNA, 28 s and 18 s. As for modified RNeasy mini kit1 and modified RNeasy mini kit2, there were only two bands 28 s and 18 s. Judging from the melting curve of SYBR Green real time PCR, the templates obtained from both turbinates and lung or intestine by the four methods were normal with the same wave crest position for samples and standard. Though the melting curve of tissues was specific, the products of SYBR Green real time PCR were different: the product by Trizol method was a single specific band on the 1.5% agrose gel electrophoresis. By RNeasy mini kit, modified RNeasy mini kit1 and modified RNeasy mini kit2, the products were multi-bands. The products of turbinate samples were all a single specific band by the four different methods. **Conclusions** For turbinate swab samples, the four methods are all right for virus quantification, but for the ferret tissues including lung and intestine, the classical Trizol method is as creditable for as SYBR Green real time PCR.

【Key words】 Trizol; RNA isolation; Ferret; Lung; Intestine; Influenza virus, H3N2; Diagnosis

雪貂是研究流感感染的理想动物模型,由于其呼吸道上皮与人的呼吸道上皮相似,因此其感染的敏感性,传播方式以及临床症状与人感染的相似,常用于病毒的致病研究和疫苗的评价^[1]。

检测感染流感的雪貂病毒载量是流感的诊断,检测和研究中常用的实验技术,其灵敏度高,特异性好,方法快捷。尤其对高致病性流感的检测和研究有重要用途,当感染样品经过初处理后,就不需要在 ABSL-3 实验室进行操作,而可以转到 ABSL-2 实验室甚至是普通实验室进行后续的定量检测,免去了操作上的繁琐和不便^[1]。

荧光定量 PCR 系统体系是非常灵敏的体系,组织样品的质量,引物的特异性是决定 SYBR Green PCR 定量结果可信度的关键。在准备定量 PCR 的样品模板时,有多种方法可以提取 RNA,由于组织样品的成分较复杂,不同组织的最优提取方法会不同,另外不同试剂盒提取相同的组织 RNA 的质量不同,去除 PCR 干扰因子比如基因组 DNA,盐份,糖份,某些未知的成分的情况也不同。

最常见的 RNA 提取方法是柱子法和有机试剂法,其中柱子法以 Qiagen 公司的 RNeasy mini kit (cat. 74106)应用最广泛,该试剂盒针对液体样品,培养的细胞系,小鼠和大鼠的组织研发,最常用于鼻咽拭子的流感病毒载量的检测;QIAampViral RNA

Mini Kit (Qiagen)用于咽拭子或者气道灌洗液以及培养细胞的 RNA 的提取^[1]。有机试剂以经典的 Trizol 最为推崇。

在本实验室前期的应用中发现,对于雪貂的鼻甲刮取物或者灌洗液的病毒定量,RNeasy mini kit (cat. 74106)提取的 RNA 能完全满足 SYBR Green PCR 定量的要求,但是在雪貂组织如心、肝、脾、肺、肾、肠、脑等组织中,完全按该试剂盒提取方法提取的总 RNA 不能满足后期的荧光定量要求,定量 PCR 的溶解曲线有时不能直接发现问题,通常只能通过产物的电泳才能判断。

前期的动物组织病毒定量结果发现,组织样品中含有干扰荧光定量 PCR 的成分,因此,找到一个提取优质 RNA,建立稳定可靠的病毒 SYBR Green PCR 定量方法非常有必要。

1 材料和方法

1.1 材料

RNeasy mini kit (Qiagen, 74106); Trizol (Invitrogen USA), SuperScript III First-Strand Synthesis System (Invitrogen, 18080-051); 荧光染料 Power SYBR Green PCR Master Mix (ABI, 4367659); Taq 酶 (TAKARA); 分子级无菌蒸馏水 (无 RNA 酶和 DNA 酶)。

1.2 方法

1.2.1 取样和组织匀浆:取 3 只攻毒感染的雪貂肺和肠组织,各称取 100 mg,分别放在 1 mL RLT 和 Trizol 中,用电动研磨器(PRO200, USA),功率选择第 3 档,1 min,将组织充分匀浆成悬液。另外,用刮匙在雪貂鼻甲上内测刮取,将刮匙分别在 DMEM 中浸泡后得到悬液。

1.2.2 RNA 的提取和逆转录^[2]:RNA 提取的 4 种方法如下:

经典的 Trizol 法:将 1 mL 的 Trizol 裂解样品按照经典 Trizol 法提取 RNA,最后的 RNA 样品溶于 50 μ L 无 RNA 酶的水中。

RNeasy mini kit 柱子法:从 1 mL 的 RLT 样品裂解液中取 100 μ L 样品,按照该试剂盒的标准步骤提取 RNA,溶于 30 μ L 无 RNA 酶的水中。

改良 RNeasy mini kit 柱子法 1:从 1 mL 的 Trizol 样品裂解液中取 100 μ L 样品,按照 RNeasy mini kit 的标准步骤提取 RNA,溶于 30 μ L 无 RNA 酶的水中。

改良 RNeasy mini kit 柱子法 2:将 1 mL 的 Trizol 裂解样品按加入 200 μ L 氯仿后从约 500 μ L 上清液中取 100 μ L 上清液作为样品,按照 RNeasy mini kit 的标准步骤提取 RNA,溶于 50 μ L 无 RNA 酶的水中。

将上述 4 种方法提取的 RNA 用 Nano drop2000 紫外分光光度仪测 RNA 的浓度和纯度,分别取 2 μ L、8 μ L、8 μ L、8 μ L 上样,1.5% 的琼脂糖凝胶电泳,180 V,8 min 后在凝胶成像仪中观看 RNA 电泳条带。

根据 RNA 电泳的质量,取适量 RNA 用 SuperScript III First-Strand Synthesis System (Invitrogen,18080-051) 进行逆转录,取转录后的 cDNA 模板做后面的荧光定量 PCR。

1.2.3 SYBR Green 定量 PCR^[3,4]

取逆转录的模板 2 μ L,按照 ABI POWER SYBR

Green Mix 反应体系加样,

Stepone 定量 PCR 仪上机。H3N2 的引物分别为 H3N2-353-F:5'-GAA TCT GGC GGC AAG CCA AC-3'; H3N2-540-R:5'-ACC TGC AGC TCC GGA CCT TC-3'。逆转录的特异性引物为 H3N2-RT:5'-AGC AAA AGC AGG-3'。按照以下循环参数进行荧光定量 PCR 反应:94 $^{\circ}$ C, 3 min; 94 $^{\circ}$ C, 30 s, 58 $^{\circ}$ C, 30 s, 72 $^{\circ}$ C, 30 s, 然后 95 $^{\circ}$ C, 15 s; 60 $^{\circ}$ C, 1 min; 95 $^{\circ}$ C, 15 s; 35 个循环。

由上述引物 PCR 扩增病毒液,PCR 产物电泳后切胶,用胶回收试剂盒(Qiagen, MinElute Gel Extraction Kit)回收特异性产物条带,紫外分光光度仪测定回收产物的浓度,利用公式(6.02 \times 10²³ 拷贝数/摩尔) \times (浓度 g/mL) / (MW g/mol) = copies/mL 计算标准品的拷贝数值。

定量 PCR 的产物 1.5% 的琼脂糖凝胶电泳,凝胶成像仪中观看产物的条带情况。

2 结果

2.1 RNA 提取的结果

按前述的方法提取雪貂组织的总 RNA,测核酸浓度和纯度见表 1,雪貂的肺和肠的组织总 RNA 电泳,得到 RNA 质量的电泳图(图 1),可见经典的 Trizol 法提取的 RNA 有 3 条带,28 s,18 s 和 5 s,而 RNeasy mini kit 柱子法的 RNA 中有基因组污染,改良 RNeasy mini kit 柱子法 1 和 2 提取的 RNA 只有 28 s 和 18 s 带。

雪貂鼻甲刮取物的病毒悬液 RNA 只用紫外分光光度仪测浓度和纯度。

2.2 病毒的 SYBR Green 荧光定量 PCR

根据组织块重量以及 RNA 电泳条带亮度分别取 2 μ L,8 μ L,8 μ L,8 μ L 总 RNA,而鼻甲刮取物直接取 8 μ L 的总 RNA,用逆转录试剂盒(Invitrogen)进行逆转录,然后取 2 μ L 等量的 cDNA 模板进行

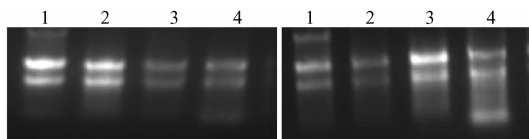
表 1 四种方法提取的组织 RNA 的浓度和纯度的比较

Tab.1 Comparison of the concentration and purity of RNA isolated by the four methods

提取方法 Isolation methods	肺 Lung			肠 Intestine		
	浓度 Concentration	A260/280	A260/230	浓度 Concentration	A260/280	A260/230
Trizol 法 Trizol	494.275 ng/ μ L	2.00	1.97	279.6 ng/ μ L	1.975	2.06
改良 RNeasy mini kit 柱子法 1 Modified RNeasy mini kit 1	183.4 ng/ μ L	1.95	1.50	181.6 ng/ μ L	1.95	0.89
改良 RNeasy mini kit 柱子法 2 Modified RNeasy mini kit 2	131.55 ng/ μ L	2.00	1.73	146.4 ng/ μ L	1.97	1.54
RNeasy mini kit 柱子法 RNeasy mini kit	352.25 ng/ μ L	1.72	1.92	85.55 ng/ μ L	1.69	1.32

注:表 1 中浓度, A260/280, A260/230 均为 3 次结果的平均值。

Note: The data of RNA concentration, A260/280, A260/230 in table 1 are the mean value for data from three times.

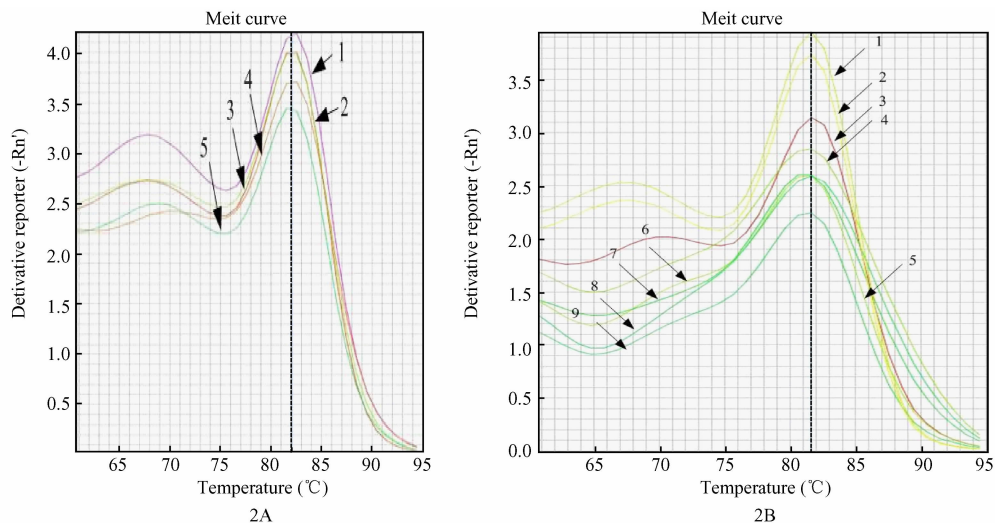


注:左图孔 1~4:分别为肺组织的 RNeasy mini kit 柱子法,改良 RNeasy mini kit 柱子法 2 和 1,Trizol 法提取的组织总 RNA;右图孔 1~4:肠组织的 RNeasy mini kit 柱子法,改良 RNeasy mini kit 柱子法 2 和 1,Trizol 法的总 RNA。

图 1 4 种方法提取的雪貂的肺和肠组织的总 RNA 电泳图

Note: The left figure: Lane1-4: Total RNA isolated from lung by RNeasy mini kit, modified RNeasy mini kit2, modified RNeasy mini kit1, Trizol, respectively. The right figure: Lane1-4: Total RNA isolated from intestines by RNeasy mini kit, modified RNeasy mini kit2, modified RNeasy mini kit1, and Trizol.

Fig. 1 Total RNA run in the 1.5% agarose gel electrophoresis



2A:鼻甲刮取物的病毒定量 PCR 的溶解曲线图;2B 组织的病毒定量 PCR 的溶解曲线图

图 2 定量的溶解曲线

Note: 2A shows the melting curves of the turbinates samples. Curve 1-5: standard, Trizol, modified RNeasy mini kit2, modified RNeasy mini kit1 and RNeasy mini kit, respectively. 2B shows the melting curves of the lung and intestine samples. Curves 1-5 are standard, modified RNeasy mini kit2, modified RNeasy mini kit1, RNeasy mini kit, and Trizol for the lung tissues. Curves 6-9 are modified RNeasy mini kit2, modified RNeasy mini kit1, RNeasy mini kit, and Trizol for the intestinal tissues.

Fig. 2 Melting curves of SYBR Green real time PCR quantification

3 讨论

病毒感染的动物组织,由于其成分较复杂,尤其是空腔脏器肠中含有各种干扰定量 PCR 成分较多,如基因组 DNA,盐份,糖份,酶等 PCR 抑制因子因此前期 RNA 的质量和除干扰时重要的一环^[7]。RNA 提取一般用柱子法和有机试剂方法,参考国外文献^[1,6-7],某些专门实验室推荐 RNeasy mini kit

SYBR Green 荧光定量 PCR,结果如图 2。其中,鼻甲和组织的定量 PCR 的溶解曲线均为与标准品波峰位置重合的单一峰。

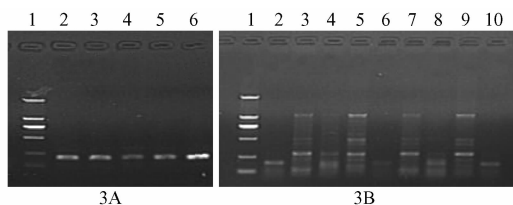
将上述定量 PCR 产物在 1.5% 的琼脂糖凝胶上电泳,发现鼻甲和组织定量的结果如下:鼻甲刮取物的产物是与标准品大小一致的单一的特异性条带,而组织中只有经典的 Trizol 法提取的组织定量是与标准品一致的特异性条带,而其它 3 种方法提取的模板则均有非特异性条带,结果见图 3。

2.3 4 种方法的总结^[5]

根据 RNA 提取的质量,后期 PCR 产物的特异性,操作过程的时间,试剂盒的成本,比较总结如表 2:

柱子法,而另外实验室有机方法 Trizol 法。本实验室为选择合适的 RNA 提取方法满足后期的荧光定量 PCR 体系,对经典的 Trizol 法,RNeasy mini kit 柱子法,改良 RNeasy mini kit 柱子法 1 和改良 RNeasy mini kit 柱子法 2 进行比较。

除了组织 RNA 和 cDNA 的质量,引物的特异性也很关键,由于雪貂的基因背景目前无公布的信息,因此选择合适的引物去掉组织的非特异结



3A 图为鼻甲刮取物的 PCR 产物电泳图:孔道 1~6 分别为 DL2000 marker, RNeasy mini kit 柱子法,改良 RNeasy mini kit 柱子法 2 和 1,Trizol 法的样品的荧光定量 PCR 产物带,标准品扩增的阳性条带照;3B 图为肺和肠组织的 PCR 产物图 孔道 1:DL2000 marker;孔道 2:标准品扩增的阳性条带;孔道 3~6:肺组织的 RNeasy mini kit 柱子法,改良 RNeasy mini kit 柱子法 2 和 1,Trizol 法的样品的定量 PCR 产物带;孔道 7~10:肠组织的 RNeasy mini kit 柱子法,改良 RNeasy mini kit 柱子法 2 和 1,Trizol 法的样品的定量 PCR 产物带。

图 3 SYBR Green real time PCR 产物电泳结果

Note: 3A shows the products of the turbinates samples. Lanes 1-5 are: modified RNeasy mini kit2, modified RNeasy mini kit1, RNeasy mini kit, Trizol and standard, respectively. 3B shows the products of lung and intestine samples. Lanes 1-5 are: lung tissues assayed with standard, modified RNeasy mini kit2, modified RNeasy mini kit1, RNeasy mini kit, and Trizol, respectively. Lanes 6-9 are intestine samples assayed with modified RNeasy mini kit2, modified RNeasy mini kit1, RNeasy mini kit, and Trizol.

Fig. 3 Products of SYBR Green real time PCR run in 1.5% agarose gel electrophoresis

合也很重要。因此,对于简单样品鼻甲刮取物,经典的 Trizol 法、RNeasy mini kit 柱子法、改良 RNeasy mini kit 柱子法 1 和改良 RNeasy mini kit 柱子法 2 提取的 RNA 质量均可,在病毒的 SYBR Green 荧光定量 PCR 中均能产生特异性的扩增。另外也说明这 4 种提取方法的试剂体系均不对 SYBR Green 荧光定量 PCR 产生干扰,引物的特异性好。

组织的 RNA 提取,4 种方法提出的 RNA 质量

不同。虽然总 RNA 的质量并不能完全代替组织中病毒 RNA 的质量,但是能作为操作质控。紫外分光光度仪测出 A260/280 除了 RNeasy mini kit 柱子法的值低于 1.8,说明可能有基因组 DNA 污染,其余 3 种方法均在 1.8~2.1 之间,A260/230 只有 Trizol 法能到达 2.0 左右,其余 3 种方法均远低于 2.0,说明这 3 种可能有盐分等物质的污染。说明完全按照试剂盒的步骤对于去除雪貂的基因组效果比较差,可能需要加大裂解液的量或者减少组织量。RNA 电泳电泳可见 Trizol 法提出来的 RNA 电泳 3 条带最完整,并且无基因组 DNA 污染,RNA 样品在后面的荧光定量 PCR 有特异性扩增,并且无任何干扰杂带。只是该方法耗时比较长,并且需要在冰上操作。而 RNeasy mini kit 柱子法提取的 RNA 可见 28 s 和 18 s 带,不见 5 s 带,有基因组 DNA 污染,后期的定量 PCR 产物为多带,结果不可信。改良 RNeasy mini kit 柱子法 1 和改良 RNeasy mini kit 柱子法 2 提取的 RNA 电泳均只能见到 28 s 和 18 s 带,无基因组污染,而定量 PCR 产物为多带,并也可见目的条带的扩增,其中改良 RNeasy mini kit 柱子法 2 的产物杂带较少,目的带比较清楚。

可见,Trizol 在裂解组织样品时,其去除基因组 DNA 的能力强于 RNeasy mini kit 中的 RLT 裂解液,并且经典 Trizol 提取的 RNA 纯度最好,对定量 PCR 的干扰最小。RNeasy mini kit 柱子法提取的 RNA 中混有的基因组 DNA 或者其它杂质对定量的干扰较大。而改良法 1 和改良法 2 虽然能去除基因组 DNA 和某些干扰成分,但仍残留有其他的杂质,并对定量反应产生干扰。

由此可见,对于雪貂的组织样品,Trizol 法得到的定量结果最可信,而其它的 3 种方法的结果在 SYBR Green 荧光定量 PCR 不太可信。虽然 RNeasy mini kit 柱子法在组织总 RNA 提取中很被推崇,但是需要优化才适合本实验室的定量体系。

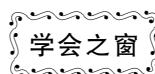
表 2 4 种 RNA 提取方法在组织病毒定量中应用的比较
Tab. 2 Comparison of the quantification of influenza H3N2 virus assayed with the four RNA isolation methods and Syber Green real time PCR

提取方法 Isolation methods	RNA 的纯度 RNA purity	RNA 在定量 PCR 中的产物特异性 Specificity of the real time PCR products	实验过程的耗时 Time consumption	试剂盒的成本 Cost
Trizol 法	高 Highest	高 High	约 80 min About 80 min	最低 Lowest
改良 RNeasy mini kit 柱子法 1	较高 high	有多条杂带 Multi-bands	约 20 min About 20 min	较高 High
改良 RNeasy mini kit 柱子法 2	较高 high	有较少杂带 Less bands	约 60 min About 60 min	较高 High
RNeasy mini kit 柱子法	有基因组 DNA Containing genomic DNA	有多条杂带 Multi-bands	约 20 min About 20 min	最高 Highest

参考文献:

- [1] Matsuoka Y, Lamirande EW, Subbarao K. The Ferret model for influenza [M]. Curr Protoc Microbiol, 2009, Chapter 15, Unit 15G. 2.
- [2] 杨楠, 徐正进, 周永力, 等. 改良 Trizol 法提取高质量稻曲病菌总 RNA 的方法 [J]. 现代农业科技, 2008, 11: 145 - 146.
- [3] Bao LL, Xu LL, Zhan LJ, et al. Challenge and polymorphism analysis of the novel A (H1N1) influenza virus to normal animals [J]. Virus Res, 2010, 151(1): 60 - 65.
- [4] Liu S, Hou GY, Zhuang QY, et al. A SYBR Green I real-time RT-PCR assay for detection and differentiation of influenza A (H1N1) virus in swine populations [J]. J Virol Methods, 2009, (168): 184 - 187.
- [5] Tomaso H, Kattar M, Eickhoff M, et al. A comparison of commercial DNA preparation kits for the detection of Brucellae in tissue using quantitative real-time PCR [J]. BMC Infect Dis, 2010, 10: 1 - 5.
- [6] Spackman E, Suarez DL. Avian influenza virus RNA extraction from tissue and swab material [J]. Methods Molec Biol. 436: 13 - 18.
- [7] Das A, Spackman E, Pantin-Jackwood MJ, et al. Removal of real-time reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) inhibitors associated with cloacal swab samples and tissues for improved diagnosis of avian influenza virus by RT-PCR [J]. J Vet Diagn Invest, 2009, 21: 771 - 778.

[修回日期] 2011-08-15



寻找科普使者——2012 年全国实验动物 与动物实验优秀科普作品、优秀报告人评选开始报名

今天的实验动物科技已广泛地与许多领域的科学实验研究紧密地联系在一起,成为保障现代科学实验研究的重要支撑条件。向公众普及实验动物科学知识,宣传我国实验动物科技成就,特别是在实验动物管理法制化、质量标准化、技术规范化的动物伦理、福利和替代研究等方面取得的进步,引导公众科学认识实验动物和动物实验,感受先进科学技术带给人类的福祉,具有重要的现实意义。以普及实验动物科学理念、科学知识和科技成果,倡导科学方法、宣传科学思想、弘扬科学精神、揭示科技与社会的关系为宗旨,提高国民科学文化素质为目的,促进实验动物科学技术普及创新,表彰在实验动物科普作品创作和宣传中做出突出成绩的集体和个人,鼓励社会更多的人才投入到实验动物科普教育中来,促进我国实验动物科学事业的繁荣与发展,中国实验动物学会将组织“寻找科普使者——2012 年全国实验动物与动物实验优秀科普作品、优秀报告人评选活动”。本次活动主题为“走进实验动物 感受科学魅力”,活动面向全国科技工作者和高校学生,采用个人报名和单位推荐相结合的方式进行,2012 年 2 月 15 日 - 4 月 15 日接受报名,活动详细方案见中国实验动物学会网站 (<http://www.calas.org.cn>),垂询电话 010-67781534。