

作为最强儿童杀手，感染性腹泻还有好处？



腹泻(Diarrhea)分为急性和慢性两种，患者通常每天排便超过3次以上，其中80%的急性腹泻是由肠道感染引起的，也称**感染性腹泻**，据WHO相关数据显示，感染性腹泻是一种全球流行性疾病，全球每年约有160万例5岁以下儿童死于腹泻，死亡人数比艾滋病、疟疾和麻疹加起来还要多，堪称最强儿童杀手。感染性腹泻在中国属于法定丙类传染病，我国感染性腹泻病患者超过一半是5岁以下儿童，尤其是1岁以下儿童(图1)。据国家疾控局最新统计数据，2024年全国共报告1532164例其他感染性腹泻病例(图2)，比2023年报告的1165296例增加了31.5%，其中4例死亡，在法定丙类传染病中排第二，仅次于流感。

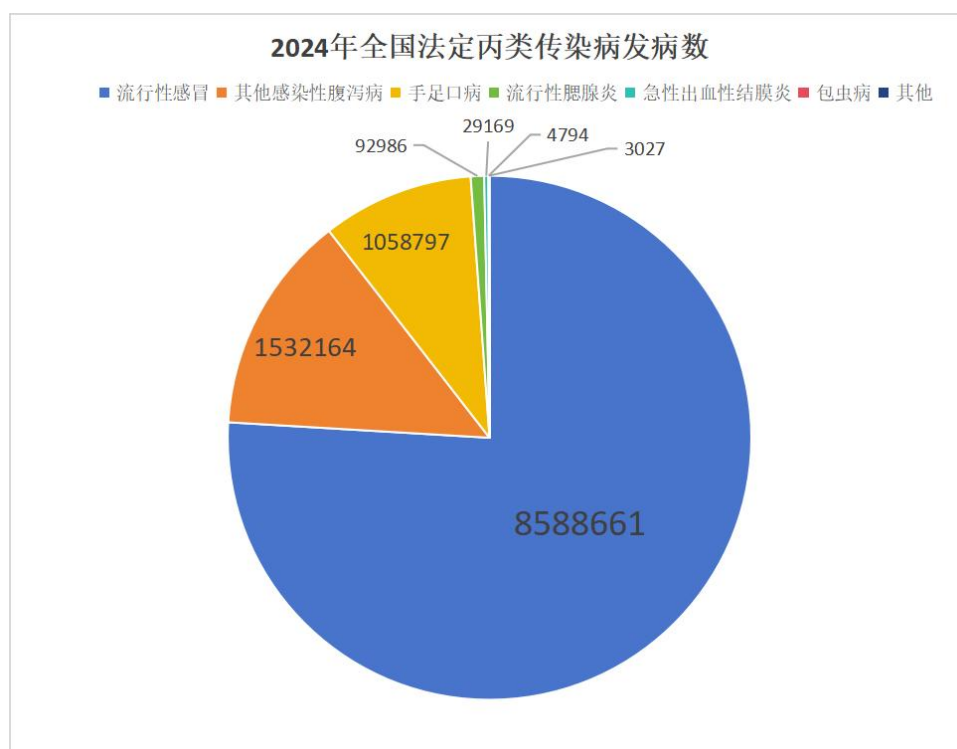


图 1. 2024 年全国法定丙类传染病发病数

Table 1 Total number of cases, male and female cases and their proportion of other infectious diarrheal diseases by age group in China from 2010 to 2020

年龄组 / 岁	总发病例数 (占比 / %) (n = 11 269 986)	男性发病例数 (占比 / %)	女性发病例数 (占比 / %)	男、女 性别比
0 ~ <1	2 750 753 (24.41)	1 686 173 (61.31)	1 064 580 (38.69)	1.58 : 1.00
1 ~ <2	2 164 858 (19.21)	130 376 (60.22)	861 098 (39.78)	1.51 : 1.00
2 ~ <3	624 921 (5.55)	378 601 (60.58)	246 320 (39.42)	1.54 : 1.00
3 ~ <4	309 733 (2.75)	186 887 (60.34)	122 846 (39.66)	1.52 : 1.00
4 ~ <5	180 818 (1.60)	109 769 (60.71)	71 049 (39.29)	1.54 : 1.00
5 ~ <6	124 410 (1.10)	75 912 (61.02)	48 498 (38.98)	1.57 : 1.00
6 ~ <7	96 286 (0.85)	59 475 (61.77)	36 811 (38.23)	1.62 : 1.00
7 ~ <8	75 889 (0.67)	47 013 (61.95)	28 876 (38.05)	1.63 : 1.00
8 ~ <9	66 431 (0.59)	41 443 (62.39)	24 988 (37.61)	1.66 : 1.00
9 ~ <10	59 072 (0.52)	37 077 (62.77)	21 995 (37.23)	1.69 : 1.00
10 ~ <15	231 515 (2.05)	147 471 (63.71)	84 044 (36.29)	1.75 : 1.00
15 ~ <20	269 168 (2.39)	154 464 (57.39)	114 704 (42.61)	1.35 : 1.00
20 ~ <25	358 662 (3.18)	176 365 (49.17)	182 297 (50.83)	0.97 : 1.00
25 ~ <30	463 962 (4.12)	226 534 (48.83)	237 428 (51.17)	0.95 : 1.00

图 2. 2010-2020 年中国内地其他感染性腹泻病例年龄及男女性别占比数据(来源文献 1)

感染性腹泻主要的感染病原体包括病毒、细菌、真菌、寄生虫等，其中病毒对婴幼儿和免疫功能低下人群构成重大风险，常见的病毒包括**轮状病毒**、诺如病毒、星状病毒、**柯萨奇病毒**、**埃可病毒**和**腺病毒**等，但每种病毒的感染机制大不相同(图 3)。

Causes of diarrhea	Enteric viruses	Cellular mechanisms
Gut homeostasis disruption	Rotavirus, norovirus, and astrovirus	Intestinal villus blunting, apical transporter protein mis-localization, and tight junction protein alteration
Enteric nervous system activation	Rotavirus, adenovirus, and SARS-CoV-2	Intestinal serotonin secretion and altered gut motility
Viroporin function	Rotavirus, rhesus calicivirus, astrovirus, Ebola virus, poliovirus, and SARS-CoV-2?	Cellular calcium signaling dysregulation and beyond
Host immune response?	Non-replicating rotavirus	Unknown

<https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1012414.t001>

图 3. 感染性腹泻的病毒种类和致病机理(来源文献 2)

值得关注的是，感染性腹泻在某种程度上也可能是宿主快速清除病原体的**排出反应**，类似于打喷嚏或咳嗽清除呼吸道刺激物；又可能是宿主的某种**免疫反应**或者**过敏反应**，通过机械过程来清除胃肠道中的有害物质，总之腹泻在某种程度上对宿主也有好处。通过研究感染性腹泻的各个致病机理可以更全面地对待病原体和宿主之间的关系，比如 2025 年最新的一份关于轮状病毒引起腹泻的主要机理研究：

1. 口服肠道病毒可引起新生小鼠腹泻，包括传染性和灭活形式的轮状病毒和呼肠孤病毒都能够 2-3 天内在新生小鼠中诱导大量腹泻，口服两种传染性病毒的小鼠粪便样本中均发现大量病毒脱落(图 4)。

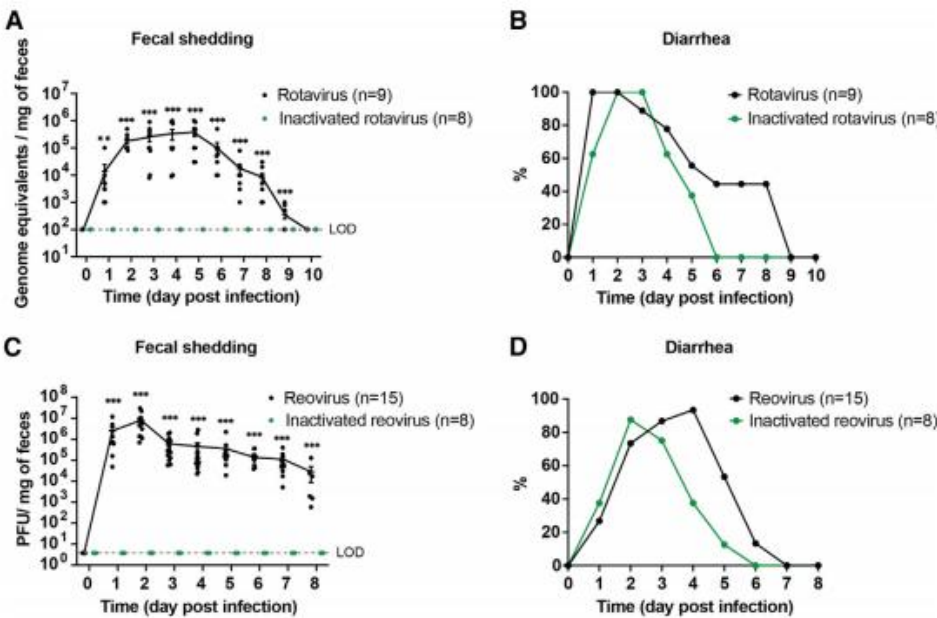


图 4. 轮状病毒和呼肠孤病毒都能引发腹泻(来源文献 3)

2. 腹泻主要依赖肠上皮细胞中的 III 型干扰素(IFN- λ)的分泌，小鼠和人的肠上皮细胞通过先天免疫感知灭活轮状病毒颗粒的 dsRNA 而激活分泌 IFN- λ (图 5)，IFN- λ 可以下调肠道上皮细胞的 Dra 水平(图 6)，导致肠道液分泌增加，进而引发腹泻，缺乏 IFN- λ 受体的小鼠腹泻症状明显减少，总之 IFN- λ 介导了对灭活轮状病毒的腹泻反应(图 7)。

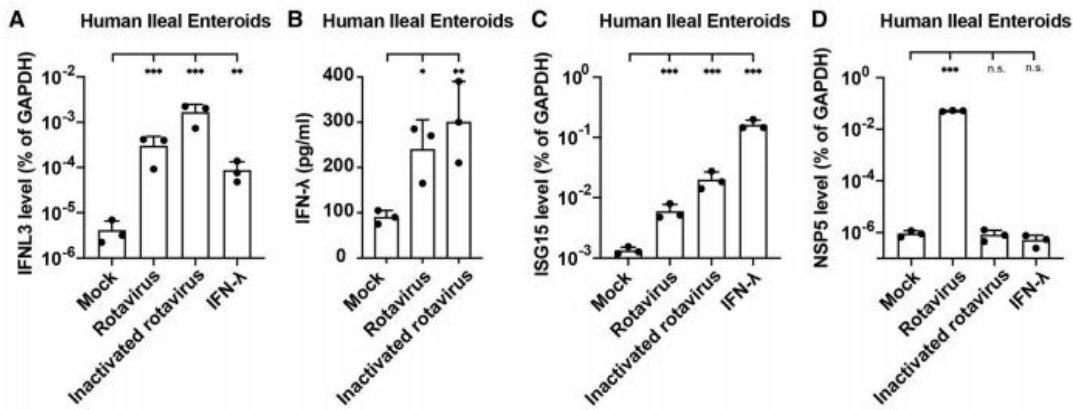


图 5. 小鼠和人的肠上皮细胞激活分泌 IFN- λ (来源文献 3)

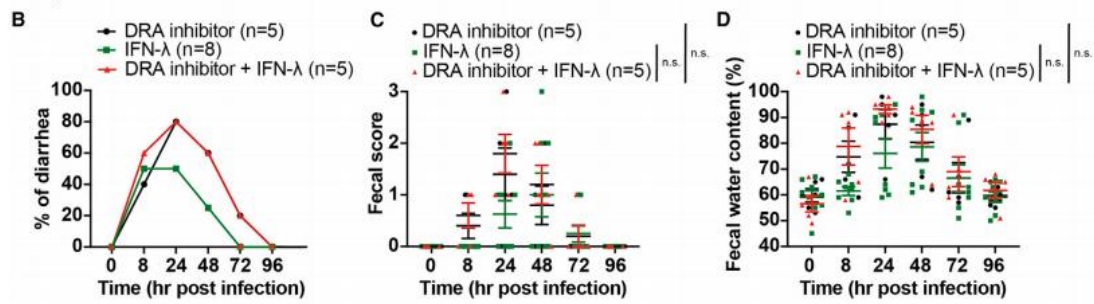


图 6. 小鼠和人的肠上皮细胞 IFN-λ 调控 DRA 水平(来源文献 3)

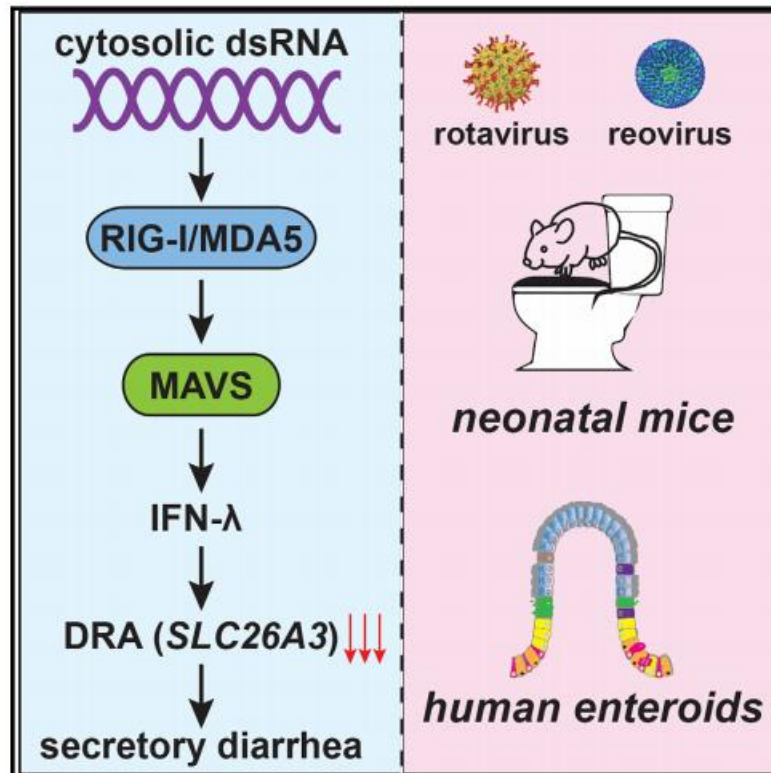


图 7. 小鼠和人感染性腹泻的机理(来源文献 3)

以上研究表明 III 型干扰素(IFN-λ)虽然介导了相关肠道病毒的腹泻反应，但具备相关的抗病毒防御和屏障功能。

文章来源：以上疾病数据来源于国家疾病预防控制局 2024 年 1-12 月每月发布的法定传染病疫情概况的数据汇总，数据仅供参考，请以官方正式发布的年度数据为准。

文献 1：2010-2020 年中国其他感染性腹泻病的流行病学分析，中华疾病控制杂志 2025 年 1 月第 29 卷第 1 期。

文献 2：Decoding mechanisms of diarrhea induction by enteric viruses [J]. PLoS Pathog 20(8): e1012414.

文献 3：Innate immune sensing of rotavirus by intestinal epithelial cells leads to diarrhea [J]. Cell



德国维润赛润胃肠道疾病病毒原料清单

病原体	产品名称	类别	应用	单位	货号
小肠结肠炎耶尔森菌	Yersinia enterocolitica O:3 YOP 小肠结肠炎耶尔森菌（O:3）外膜蛋白	天然蛋白	免疫测定	mg	BA138VS
	Yersinia enterocolitica O:8 YOP 小肠结肠炎耶尔森菌（O:8）外膜蛋白	天然蛋白	免疫测定	mg	BA13808VS
	Yersinia enterocolitica O:9 YOP 小肠结肠炎耶尔森菌（O:9）外膜蛋白	天然蛋白	免疫测定	mg	BA13809VS
空肠弯曲杆菌	Campylobacter jejuni 空肠弯曲菌抗原	天然蛋白	免疫测定	mg	BA139VS
腺病毒	Adenovirus Type 2 Hexon 腺病毒六邻体蛋白	天然抗原	免疫测定	mg	BA128VS
幽门螺杆菌	Helicobacter pylori 幽门螺杆菌抗原	天然蛋白	免疫测定	mg	BA118VS
柯萨奇病毒	Coxsackievirus 柯萨奇病毒抗原	重组蛋白	免疫测定	mg	BA134VS01
埃可病毒	Echovirus 埃可病毒抗原	重组蛋白	免疫测定	mg	BA135VS01
轮状病毒	Rotavirus 轮状病毒抗原	天然蛋白	免疫测定	mg	BA1193VS