

婴幼儿腹泻

福建省立医院 卞孝礼 编

人民卫生出版社

婴幼儿腹泻

叶孝礼 编

人民卫生出版社出版
(北京市崇文区天坛西里10号)

四川新华印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行

787×1092毫米32开本 2 $\frac{1}{2}$ 印张 54千字

1981年11月第1版第1次印刷

印数：1—42,100

统一书号：14048·4037 定价：0.28 元

前 言

腹泻是小儿常见的一种消化道疾病，严重地威胁着婴幼儿的健康，已列为我国儿童重点防治疾病之一。婴幼儿腹泻病因繁多，症状复杂，而治疗问题尚未根本解决。二十多年来，我们采用中西医结合治疗婴幼儿腹泻，取得较高疗效，从临床实践中充分体会到中西医结合治疗的优越性。本书将腹泻有关病因、病理生理、临床表现、防治等问题加以概述，着重介绍我们历年来临床上行之有效的中西医结合治疗方法，以供儿科临床医师参考。

本书编写工作是在福建省立医院领导支持下以及科室有关医师曹以轩等同志协助下完成的。书中部分材料系与福州市第一医院林景堂老中医协作编写，部分参考采用1975年福建省儿科协作组《婴幼儿腹泻防治问题座谈纪要》、1978年第七届儿科学术会议及1980年全国婴幼儿腹泻协作组会议资料，对有关单位提供材料，谨致谢意！

编 者

1980年8月

目 录

一、概述	(1)
二、祖国医学对泄泻的认识	(4)
三、病因和发病因素	(6)
(一) 饮食因素	(6)
(二) 感染因素	(6)
(三) 免疫因素	(9)
(四) 其他因素	(9)
四、病理生理	(10)
(一) 感染性腹泻	(11)
(二) 迁延性和慢性腹泻	(14)
五、水与电解质代谢	(17)
(一) 水与电解质平衡	(17)
(二) 水与电解质紊乱	(18)
六、临床表现	(23)
(一) 轻型腹泻	(23)
(二) 重型腹泻	(24)
七、中医辨证	(27)
(一) 辨证要点	(27)
(二) 辨证分型	(28)
八、诊断与鉴别诊断	(30)
(一) 轻型腹泻的诊断	(30)
(二) 重型腹泻的诊断	(30)
(三) 几种常见肠炎的诊断	(31)
(四) 腹泻诊断的注意点	(33)
(五) 鉴别诊断	(34)

九、并发症	(35)
十、预后	(36)
十一、预防	(36)
十二、护理与治疗	(38)
(一) 一般治疗原则	(38)
(二) 护理	(38)
(三) 饮食疗法	(41)
(四) 液体疗法	(42)
(五) 中医辨证治疗	(48)
(六) 常用中草药单方或小复方	(57)
(七) 针灸疗法	(60)
(八) 推拿疗法	(62)
(九) 各种类型感染性腹泻的治疗	(62)
(十) 对症处理和辅助疗法	(74)

一、概 述

婴幼儿腹泻(以下简称腹泻)过去习惯称为“消化不良”，近年来由于肠道细菌学、病毒学等方面的研究和进展，现认为“消化不良”这一诊断名称已不够全面，在可能范围内依照病因命名。由于特异性肠道感染引起者，可诊断为各种肠炎，如致病性大肠杆菌肠炎等，非感染性及病因不明者仍可称为消化不良。本病的病因比较复杂，目前如完全按病因命名还有一定困难，故概括地称为“婴幼儿腹泻”。

腹泻是2岁以下婴幼儿最常见的一种消化道疾病。据1977年国际儿科学会第十五届会议学术资料介绍，在发展中国家腹泻的发病率和死亡率都很高。如在印度，腹泻是婴儿死亡最主要的原因之一，约占总死亡数的20~30%。很多发展中国家都有类似情况。这些国家，患营养不良很多，因而腹泻较易发生，病情也较严重。据估计在亚非拉三大洲，1975年约一千万小儿死于腹泻。我国解放后由于贯彻预防为主方针，婴幼儿喂养方法的改进及卫生条件改善，重型腹泻(中毒性消化不良)病例已见减少，同时又因治疗方法的改进，特别是中西医结合疗法的推广，病死率也有降低。根据我院儿科资料统计，近五年来因腹泻住院的病例数已由原来的30%下降到目前的19.2%，病死率也由4.4%下降到0.93%，但由于患本病的小儿较多，又是引起营养不良和维生素缺乏症的主要原因之一，因此本病在儿科中仍占有重要地位。

腹泻病因复杂，特别是对感染性腹泻的病因，目前尚未完全查明。一般认为，我国婴幼儿腹泻在发病季节上有二个高

峰，一个在夏季，一个在秋冬季。前者主要为细菌感染，以致病性大肠杆菌引起的多见，后者可能为病毒感染。近来国外对病毒引起的腹泻甚为重视，认为婴幼儿急性胃肠炎是一种世界性的儿童常见病，常年有散发病例或暴发流行，严重威胁着儿童的健康。最近，用电镜检查腹泻婴儿粪便提取物，发现有多种病毒。1973年澳大利亚学者首先由婴儿肠炎粪便中发现轮状病毒(Rota Virus)，以后各地都有类似发现。在温带国家小儿急性胃肠炎患者粪便中，发现这种病毒的占50~73%，因而最近国外一些资料指出，轮状病毒是引起婴幼儿胃肠炎的主要病因。在小儿肠炎患者粪便中，也发现了腺病毒、冠状病毒和星状病毒，但这些病毒的病因学意义还有待进一步研究。

1973年我省卫生防疫站曾在我院“秋季腹泻”小儿粪便中分离出埃可(ECHO)病毒，经病毒血清学证实，少数病例为该病毒感染。1977年又分离出一株病毒，经鉴定为埃可病毒24型。1979年我院儿科在秋冬季腹泻流行期间曾送11例由中国医学科学院病毒室检查，检出病毒7例，其中轮状病毒4例(内混合冠状病毒2例)，冠状病毒3例(内混合腺病毒1例)。

对重型腹泻，一般采用抗菌素治疗，但是近年来由于耐药菌株不断增长，疗效已不够满意，部分病例可能因治疗不当而迁延不愈。少数病例则更因继发感染导致不良后果。至于目前认为在腹泻中占重要地位的病毒性腹泻，用抗菌素更无能为力。因此，现代医学对腹泻治疗问题也未完全解决。如何搞清我国婴幼儿腹泻发病情况，开展病原学研究和中西医结合的防治等，都是当前值得重视的问题。

祖国医学对腹泻防治积累了丰富的经验，采用辨证论治法

则，疗效显著。近年来各地开展中医中药治疗腹泻的研究，总结了许多宝贵经验，为中西医结合治疗本病创造了有利条件。我院儿科从1958年开始进行腹泻的中医中药及中西医结合治疗的临床研究，采用中医辨证分型，中草药及新针治疗1795例（部分病例系福州市第一医院儿科等单位协作）取得了较好疗效，其治愈率为94%左右，疗效高于西医对照组。

肠道内感染引起腹泻的研究已取得很大进展，目前认为致病性大肠杆菌性肠炎主要是由肠毒素引起的。因此，如从腹泻患儿粪便检查出大肠杆菌，不但要作血清学检查来测定是否属致病性大肠杆菌，还要通过动物试验测定有无肠毒素作用。轮状病毒已被认为是小儿病毒性肠炎的主要病毒，据报道，其致病原因之一是小肠粘膜上层受累，使双糖酶活力降低及 Na^+ 运转受损。因而进食乳糖可延长腹泻，而且改变小肠活动的止泻药对这类腹泻的治疗是无效的。

近年来胃肠道免疫学研究进展很快，现在认为免疫缺陷与腹泻关系很密切。胃肠道的特异性防卫功能（如分泌型IgA等）紊乱，是促使腹泻发生的重要因素之一，也是引起慢性腹泻的一种重要因素。免疫缺陷患儿常见有胃肠道受累，其主要症状为腹泻。粥样泻有时与IgA缺乏同时存在，双糖酶缺乏和吸收不良综合征可发生在免疫缺陷者。

腹泻的病因众多，症状复杂，因而在治疗上还存在着不少问题，特别是迁延性腹泻的治疗，目前还很不满意，病死率也较高。据我院儿科近三年临床观察，本病常由急性腹泻起病，由于患儿体质衰弱，滥用抗菌素，导致肠道菌群失调及继发感染，特别是真菌感染，使腹泻迁延不愈。我们采用中西医结合疗法，从扶正补虚入手，取得初步疗效，目前正着手进行关于疗效机理的探讨。

二、祖国医学对泄泻的认识

祖国医学对腹泻的认识已有悠久的历史，早在二千年前就有了比较详细的记载。凡脾胃功能失调，以腹泻为主要症状而不夹脓血者，祖国医学称为泄泻。本病常见于婴幼儿，故又名婴幼儿泄泻。泄泻的病因，主要由于感受外邪，内伤乳食或脾胃虚弱等引起，中医根据腹泻症状的急缓分为暴泻与久泻。暴泻有热泻、火泻、暑泻、食泻等，病多骤发，肠鸣腹痛，暴注下迫。内经谓“暴注下迫，皆属于热”。久泻包括寒泻、虚泻（脾虚、肾虚等），多属脾胃素虚，感受寒邪而起，症多迁延。张景岳谓“久泻无火，多因脾肾之虚寒也”。泄泻调治不当或迁延日久，影响患儿营养，可酿成疳积。

祖国医学认为，“泄泻之本，无不由于脾胃，盖胃为水谷之海，而脾主运化，使脾健胃和，则水谷腐化，而为气血以行营卫，若饮食失节，寒温不调，以致脾胃受伤，则水反为湿，谷反为滞，精华之气，不能运化，乃致合污下降，而泄泻作矣”。胃主降，脾主升，脾胃健旺，则消化吸收功能正常。如果外感六淫或内伤乳食，则嫩弱的胃肠在外因影响下，极易引起脾虚（脾胃功能失调）而发生泄泻。乳食不节是婴幼儿腹泻重要原因之一，医宗金鉴儿科积门谓“小儿养生食与乳，樽节失宜食积成，停乳伤食宜分析，因证调治保安宁”。祖国医学认为，感受外邪及气候变化与泄泻的发生有密切关系，如“春伤于风，夏生飧泄”，“夏伤暑，秋伤湿”，明确指出了感受外邪以及温度、湿度变化与疾病的关系。婴幼儿肠胃抵抗力较弱，生理调节代谢功能低下，为腹泻发生的内

在因素，故祖国医学有谓“小儿肠胃嫩弱，稍有不慎，易引起泄泻，其原因虽多，总不离于脾胃失职”。泄泻之本在于脾胃，但久泻之后脾胃虚弱而损及肾阳，则可出现面色㿔白，神乏肢冷，完谷不化等脾肾阳虚症候。久泻脾虚尚可引起肝气犯脾，呈现情绪易怒，哭而便泄等肝气横逆，脾失健运的证候。当脾虚影响到肺时，因脾虚肺弱，肺易受邪可呈现面色苍白、咳嗽、便溏等证候。暴泻伤阴，久泻伤阳，如治疗不当，津液亏损常呈现伤阴、伤阳或阴阳俱伤的危重症候。故祖国医学认为泄泻之本在脾胃，但与肾、肝、肺等病理有相应的关系，因而腹泻的临床症候甚为错综复杂。

祖国医学对泄泻的诊断也早有详细记载，如钱仲阳云“吐乳泄黄，伤乳热也；吐乳泻青，伤乳冷也；吐乳昏睡，睡不露睛，胃实热也；吐痰涎绿水，胃虚冷也；泻乳腹痛，按之而哭，食积痛也；按之不哭，脾胃俱虚也；吐泻乳食不化，皆有酸臭，伤食也”。

本病按病因及症候，一般分为寒泻、热泻、虚泻、实泻、食泻及惊泻等，但主要应分清寒、热、虚、实进行辨证论治。按照有湿热则清利，有食积则消导，有寒则温，有虚则补，久必升提，滑须固涩的法则治疗，临床上常用消积、导滞、清热、利湿、温中、健脾、养阴、升提、益气、固涩等药品。中医根据泄泻的病因、症候进行综合，加以具体的分析，实行辨证论治，因证分类，依法立方，因而能取得较高疗效，充分显示了辨证论治优越性。

祖国医学认为泄泻无不因湿，湿困脾阳，运化不健而致泄泻。因此治疗腹泻的方法虽多，当以调中分利，健脾燥湿为主。治湿时又当分辨湿热或寒湿，湿热者应当清热利湿治之，寒湿者当以温中燥湿治之。中医治疗泄泻从利水渗湿入

手，确有其独特之处，而且用之于临床，疗效显著。

中医对腹泻的护理及预防甚为重视。泄泻由于乳食不节，令儿违和。在病初起时暂禁乳食，以米汤代之，或节乳。小儿断乳后应注意不吃腐败果饵，生冷之物。要求寒温适宜，对禀赋不足者应更特殊调摄。

三、病因和发病因素

(一)饮食因素：婴幼儿消化功能比较薄弱，如果饮食不当，喂养的量过多或质不合适，都可引起消化紊乱而发生腹泻。例如过早给予多量米糊、粥食或面食等淀粉类食品，可引起肠内异常发酵；或因多吃脂肪类食品，使脂肪酸增加而刺激肠壁，均可使肠蠕动增快发生腹泻。牛奶含蛋白质较多，在肠内易结成粗大凝块，不易消化，易引起消化功能紊乱。喂养无规律，突然改变食品或增加食品过多也可引起腹泻。

(二)感染因素：一般可分为肠道感染及肠道外感染两种。

1. 肠道感染：各种病原如细菌、病毒、真菌及寄生虫等均污染食物及奶具引起肠道感染而发生腹泻。

(1) 细菌感染：一般肠道细菌感染以致病性大肠杆菌多见。其次为沙门氏菌属感染所引起。我院儿科1958年~1979年对2218例腹泻病儿的粪便作细菌分离，结果以致病性大肠杆菌多见，计393株，其阳性率为17.71%，沙门氏菌属次之，计33株。其他病原菌则极少。致病性大肠杆菌的菌型，因年度不同，分布也有所差异。1963年前以O₂₅B₆稍多(21.5%)，1976年后以O₅₅B₆最多(37.40%)。据上海市儿童医院

1973~1975年141株菌型分析, $O_{111}B_4$ 及 $O_{128}B_{12}$ 已大幅度下降, 而 $O_{55}B_5$ 却占34%, 且有上升趋势。我们所见情况与上海相似。目前致病性大肠杆菌对常用抗菌素的耐药性已达80%以上, 如1976年对分离出21株致病性大肠杆菌作耐药试验, 除庆大霉素及卡那霉素外, 四环素、土霉素、金霉素、合霉素的耐药率分别为80~100%, 对其他抗菌素也有不同程度耐药。

(2) 病毒感染: 病毒是腹泻主要病原之一, 常见引起腹泻病毒为轮状病毒, 其他如埃可病毒、柯萨奇病毒、脊髓灰质炎病毒、呼吸道肠道病毒、流感病毒、副流感病毒、腺病毒、冠状病毒、小圆形病毒等也可在腹泻病孩粪便中分离出来。近二十年来, 肠道病毒与腹泻的关系已引起广泛注意, 五十年代后国外已指出部分腹泻病例由肠道病毒引起, 特别是埃可病毒。1961年及1963年我院腹泻病孩粪便中分离出埃可病毒18型一株及可疑埃可病毒3株。1973年以后于秋冬季腹泻流行期间, 又先后分离出6株病毒, 其中2株为埃可病毒, 一株经病毒血清学检查为埃可24型。在分离出埃可病毒各一例的2个病儿中, 经双份血清检验, 结果恢复期中和抗体有4倍增长, 且在1973年秋冬季腹泻病孩6例具有双份血清标本中与该毒株进行中和试验, 4例恢复期中和抗体有4倍增长。初步认为部分病例可能与该病毒感染有关。但从数年来分离过程中发现埃可病毒的阳性率并不高, 所以埃可病毒可能不是引起秋冬季腹泻的主要病原。1973年后世界各地从急性胃肠炎病儿粪便中检出轮状病毒, 并且认为这种新的病毒是婴幼儿急性胃肠炎的主要病因。1975年底至1976年初, 在印度发生过一起由轮状病毒引起的胃肠炎大流行。据国外报道, 该病毒广泛分布于世界各地, 由其所致胃肠炎以冬季发病率最高, 此时期病毒检出率可高达73~78%, 并以2岁以

下的婴幼儿最多见。由于该病毒在常规的组织培养物中不能繁殖或不能良好地繁殖，因而限制了实验室对它的检出率。目前比较常用的诊断方法为细胞培养和免疫荧光相结合的方法，以及检查病毒抗原用电镜和免疫电镜法等实验室诊断方法。后者敏感性高，可以确诊，但设备要求比较高。

我国庞其方等于1978年冬在北京23例秋冬季腹泻粪便中采用电镜检查及补体结合试验，其阳性率分别为47.8%及69.6%，首次证实了我国也有该病毒感染的腹泻流行。我们于1979年秋冬季腹泻流行期间曾将11例粪便送中国医学科学院电镜室检查，初步检出病毒7例，其中轮状病毒4例（内混合冠状病毒2例），冠状病毒3例（内混合腺病毒1例）。初步认为福州地区秋冬季腹泻病例与轮状病毒感染有关。目前，北京、重庆、云南等地已有检出轮状病毒报道，根据秋冬季节从南到北，从西到东均有轮状病毒引起腹泻这个事实，我们认为该病毒可能是秋冬季腹泻的主要病因，至于冠状病毒、腺病毒的病因学意义还有待进一步研究。

（3）真菌、寄生虫感染：近年来由于广谱抗菌素广泛应用，引起肠道菌群失调，腹泻迁延不愈，使体质日渐衰弱而继发真菌性肠炎者，较为多见。1975~1977年我院儿科曾在28例疑为真菌性肠炎的粪便中检出真菌13株，其中主要为白色念珠菌，各例均为迁延性肠炎合并营养不良。寄生虫感染所致腹泻以肠梨形鞭毛虫及滴虫多见。

2. 肠道外感染：上呼吸道感染、中耳炎或肺炎的婴儿，由于发热及病原体毒素的影响，使肠内消化酶分泌减少，肠道蠕动增加，可引起腹泻。近年来认为在很多情况下，如由消化道外感染所引起的腹泻，即使在消化道内也同时可能有感染。

(三)免疫因素：现在认为细胞及体液免疫有保护机体、防止病原菌侵入肠道的防御功能，同时也可避免由正常肠道细菌群引起的粘膜损害。分泌型IgA称为局部抗体，是消化道局部免疫重要因素。间歇性腹泻常见于免疫缺乏状态患儿，如低球蛋白血症或单独IgA缺乏时，可有慢性腹泻，双糖酶缺乏患儿伴有免疫缺陷的比率很高等。

祖国医学认为脾胃虚弱是腹泻的内因，从现代医学观点来看，所谓脾虚可能有概括机体免疫力低下的涵义，因脾为后天之本，生化之源。卫气的生成，元气的充沛，均有赖于脾气的健旺，所以有“脾旺不受邪”之说。而小儿时期有“脾常不足”的生理特点，因而产生的消化系疾病尤为多见。常见者如慢性腹泻中的脾虚泻，长期喂养不当，病后失调的疳症（营养不良），均与脾气虚弱有关。据南京医学院及南京中医学院附属医院的报道，对脾虚泄泻的34例患者，进行E-玫瑰花结形成试验，发现大部分病例花结形成率较对照组为低，经过健脾益气治疗后复查的14例中，其花结形成率增加者10例，提示脾虚患者的细胞免疫功能较正常人为低，但通过治疗后均有所提高。以上免疫指标的变化虽非特异性的，但可以看出“脾”的功能及健脾药物与机体免疫功能之间存在一定的内在关系。因而认为婴幼儿由于机体免疫力低下，容易受外界因素影响而发生腹泻，脾胃虚弱，免疫力低下是腹泻的主要内因之一。

(四)其他因素

1. 环境与气候：环境不清洁、卫生习惯不良、气候突变等因素均与腹泻有密切关系。夏季气候炎热，出汗过多，使消化道分泌减少，或外感暑邪、寒冷均容易发生消化功能紊乱。祖国医学重视风、寒、暑、湿等环境气候因素对腹泻发生的影

响。腹泻一年四季都可发生，但以夏秋两季最为多见。我们对因腹泻住院的306例作了统计，夏季腹泻占总数56.2%，秋季腹泻占41.8%，也说明腹泻发生与气候有一定关系。

2. 年龄与喂养：人工喂养儿的食品容易受细菌污染，所含成份也不如人乳容易消化，且缺乏抗肠毒素IgA抗体，故发生腹泻的机会较多。据我院3,700例的资料统计，腹泻病儿年龄在2岁以内占大多数(89.6%)，另据170例喂养方式统计，其中有72.9%为混合喂养及人工喂养儿。

3. 病儿精神及体质：营养不良、佝偻病、维生素A、B缺乏症等疾病容易发生消化功能紊乱，而且腹泻症状多数严重，特别是营养不良与消化不良容易造成恶性循环，加重了疾病的严重性。精神因素如过度疲乏，恐吓或精神紧张等均可引起腹泻。中医腹泻分类中有“惊泻”一型，即指由恐吓引起的腹泻。异常体质婴儿如渗出性体质容易发生腹泻，有的在出生后不久即大便次数多，食欲及体重不受影响，即所谓“生理性腹泻”。但有的腹泻，病情发展比较严重，故不能一概而论。

祖国医学认为腹泻主要是由于外感风邪，内伤乳食与生冷及脾胃虚弱等原因所致。结合现代医学观点，所谓外邪是包括环境、气候因素(风、寒、暑、湿等)及感染因子(肠道内外细菌、病毒、真菌、寄生虫感染)。外邪与伤食均属外因，而更主要的是机体内在因素，由于小儿肠胃嫩弱，在外因作用下极易引起脾胃功能失调而发病。

四、病 理 生 理

婴幼儿由于消化系统发育不成熟，消化酶的活力比较低，

机体抵抗力差,而且营养需要量相对地较高,胃肠道经常处于紧张状态,因此婴幼儿容易发生腹泻。乳食不节、气候变化等因素都能引起消化功能紊乱,使食物不能在肠道内正常地分解和吸收,从而产生有毒物质,刺激胃肠粘膜使肠蠕动亢进而发生腹泻(轻型腹泻)。当有肠道感染时,病原体在肠道内产生毒素,使小肠和结肠上部的肠壁发生充血、水肿,肠粘膜层和粘膜下层有少量中性粒细胞和大单核细胞浸润、渗出,并可有散在瘀点和针头大小的浅层溃疡;肠壁还可以出现囊样积气。由于肠壁血管丰富,肠壁屏障功能不全,病原体毒素随同分解不全产物吸收入血循环,而产生一系列中毒症状(重型腹泻)。重型腹泻是一种全身性疾病,肠道外病变以肝脏最严重,表现为明显的脂肪性营养不良性病变,少数病例出现细胞局灶性坏死或小脓肿,毛细胆管中有胆汁瘀积,患儿在疾病过程中有时出现黄疸。肾上腺呈现萎缩,有时伴有出血或皮层局灶性坏死。中枢神经系统有水肿,部分病例出现脑膜炎性反应。其他脏器如心、肾等可出现退行性病变,严重者可出现炎症性反应。

临床上,以感染所引起的腹泻较多见,常表现为迁延性和慢性腹泻,而且较为复杂而难治。今将这两类腹泻的近年有关病因及发病机理综述如下。

(一)感染性腹泻:关于细菌、病毒感染所引起的腹泻的发病机理主要有下述几个方面:

1. 病原体感染:

(1) 由致病菌感染引起腹泻的发病主要有三种形式:

① 肠毒素的作用:致病菌产生的外毒素,附着并作用于小儿肠道粘膜上皮而致病,但致病菌并不侵入肠粘膜组织,如见于霍乱弧菌引起的病变。致病性大肠杆菌性肠炎的主要

发病机理与霍乱略同，感染后细菌在小肠肠腔内大量繁殖，产生一种外毒素即肠毒素，产生肠毒素的大肠杆菌称产肠毒素原性大肠杆菌。肠毒素有二种：一种是不耐热的，称为热不稳定性肠毒素；另一种是耐热的，称为热稳定性肠毒素。大肠杆菌性肠炎的病变主要由热不稳定性肠毒素造成，其作用与霍乱毒素相似。它可激活肠壁细胞内的腺苷环化酶，从而使胞内的环磷酸腺苷（cAMP）增加，以致抑制了肠粘膜对 Na^+ 的吸收，而促使 Na^+ 和水份向肠腔内渗透，故一般表现为水泻，从大便中可丢失大量水分和电解质。患儿肠道粘膜仅见充血，没有明显炎症变化。现已知常见埃希氏大肠杆菌如 O_6H_{10} 、 O_8H_9 、 $\text{O}_{15}\text{H}_{11}$ 、 $\text{O}_{25}\text{H}_{42}$ 、 $\text{O}_{78}\text{H}_{11}$ 、 $\text{O}_{78}\text{H}_{12}$ 等能产生肠毒素。在体外可用兔小肠粘膜测定此肠毒素的作用。

②细菌直接侵入：由细菌直接侵入小儿的肠道粘膜上皮而致病，如痢疾杆菌感染属于这一类型。具有侵入能力的大肠杆菌发病时类似菌痢样的表现。这类大肠杆菌称为侵入性大肠杆菌，在体外可藉豚鼠结合膜来测定。由侵入性大肠杆菌引起的腹泻较为少见，现已知大肠杆菌如 $\text{O}_{28}\text{K}_{73}$ 、 $\text{O}_{112}\text{B}_{11}$ 、 $\text{O}_{124}\text{B}_{17}$ 等能具有侵袭性。

由于大肠杆菌的类型不同，其发病机理也不同，有人提出今后对腹泻患儿粪便检出大肠杆菌，不仅要从血清学上来测定是否属于致病性大肠杆菌，还要通过动物试验测定其为产肠毒素原性或侵入性大肠杆菌。

③细菌不仅侵入肠道粘膜，且能穿入粘膜下肌层组织，如沙门氏菌感染时可出现菌痢样临床表现，又可有全身性感染的并发症，和感染带菌持久而多见。

（2）病毒感染引起的腹泻：近年来认为病毒性肠炎的主要病原是轮状病毒。据报道该病毒能侵犯上段小肠粘膜上