

屁談

文、圖 / 梁金銅

臺大醫院大腸直腸外科

前言

筆者從事大腸直腸外科20餘年，不少病人問我「屁事」。回想大學一年級國文老師因罹患直腸癌有一次在我的門診就文謏謏的問我：「問世間屁為何物？」。「屁」，簡單地說也就是肚子中的氣體，這是無人否認的事實，但是屁的性質有點古怪，我想大家對它奇怪的特性都曾努力思索過，例如：有些人暗暗地放一個沒聲沒響的屁，其臭無比，令人作嘔；亦有一些人放一個「響徹遐邇」的屁，卻是無味無臭。其臭不臭的原因是什麼呢？另外，注重交際禮儀的人，在公共場合中連打個嗝都覺得相當失禮，視之為恥，更何況是「屁」，所以屁對某些人而言視之為心魔，夢魘般的恐懼。因此，筆者也談一些屁話與醫界同道分享。

腸氣源自何處？

放屁英文叫fart，俗稱break wind，而醫學上稱為flatus passage或flatus advanced by rectal transport，把它翻譯成「腸氣通過」或「排氣」，總是覺得似乎是文謏謏的屁話。腸氣的主要成分依序為：氮氣(N_2)、氧氣(O_2)、二氧化碳(CO_2)、氫氣(H_2)、甲烷(CH_4)，而這些氣體是無臭的，而排氣及糞便的臭味主要是硫化氫(H_2S)。而經現代化學的分析，造成臭味的氣體所占分量很低，事實上還不到總體積的1%，然而他們卻包含了250種左右的可怕臭成分，除了硫化氫外，尚包括甲硫醇(H_3CSH)、糞臭素(C_9H_9N)、二甲硫(CH_3SCH_3)以及二硫二甲烷(CH_3S-CH_3)。在正常狀況下，小腸與大腸的氣體應小於200毫

升，根據史丹佛大學醫學院腸道氣體產生的手冊寫道：正常健康的美國人每天排氣的次數為10~20次(平均是14次)；而每天排氣的量則為476-1491毫升(平均為705毫升)，因此估算起來會得到每次大約44毫升的屁量數值。排氣的量和次數與年齡性別無關。每人每天排氣量達上千毫升，這也不難想見為什麼要減少溫室氣體的排放，減少肉類的攝取也是方法之一，因為目前地球上的牲口比人類還多，其溫室氣體的排放簡直就是天文數字。而腸氣的主要來源如下：

1. 主要來自是進食時吞嚥過多氣體，嚥下去的氣體雖然可由打嗝方法排出，還是會有很多氣體下行至小腸及大腸。所以喝汽水、嚼口香糖、抽菸、狼吞虎嚥、邊進食邊說話、吸吮棒棒糖，這些都會增加嚥下的空氣。還有西餐中故意將空氣打入食物中，如奶油、蛋白霜餅(由蛋白與糖的泡沫製成的meringues)、舒芙蕾(將蛋白與牛奶等食品攪拌成之酥鬆食品Soufflé)、還有精神緊張時會不自覺嚥口水，也會嚥下很多空氣。另外，不合適的假牙在進食時也會無緣無故吞嚥下許多氣體。而喝過熱的湯水，或吃日本式拉麵出聲吞飲，也會增加腸中的氣體量。由嘴巴吞進去的氣體其成分與空氣相同，是沒有味道的。

2. 來自大腸中沒有消化的食物，食物中的碳水化合物，如果在小腸中沒有被完全消化，就不能被吸收，就會下行到大腸。此時細菌便會利用這些未消化的養分生長繁殖，而大量產生氣體。這中間氣體產生的種類還必須看吃下去的東西而定。若吃下去的是地瓜、豆類或花生，其富含醣類及較易為細菌分解的可溶性纖維，和一些不易消化的短鏈多醣類，如棉子糖($C_{18}H_{32}O_{16}$)，

raffinose)、水蘇糖($C_{24}H_{42}O_{11}$, stachyose)、以及毛蕊花糖($C_{30}H_{52}O_{26}$)山梨醇(sorbitol; 這是一種常用在口香糖及甜點的代糖), 或甚至牛奶中的乳糖($C_{12}H_{22}O_{11}$)等, 經細菌分解之後, 就會產生二氧化碳、氫氣, 若上述的氣體再經腸道中一種名為*Methanobrevibacter smithii*的細菌分解, 則會將4分子的氫氣與1分子的二氧化碳, 濃縮成為1分子的甲烷。這些氣體大部分都是無臭的。另外還有大量的豆子、甘藍菜、白色花椰菜、綠色花椰菜、果膠以及燕麥麩中的 β -聚葡萄糖等, 都是惡名昭彰的脹氣放屁食物。而這些氣體, 基本上就是細菌的分解產物, 由於不同人的結腸中各有其獨特的微生物群(microbiota), 而不同的細菌會產生不同的氣體, 以致於各人所放的屁, 成分不盡相同, 其獨特性有若人的指紋。

而屁的臭味主要來自於食物中的多醣類與蛋白質, 受到大腸內的菌發酵分解後所產生出來的硫化氫(H_2S)、氨(NH_3)(一種有機化合物, 存在於煤焦油和腐敗的蛋白質中)、靛基質(吲哚, indole)、糞臭素(甲基吲哚skatole)、揮發性胺以及揮發性脂肪酸等, 其中尤其是硫化氫, 雖然其含量極少, 卻是最臭的氣體, 足以令人掩鼻而逃。相信大家都有個經驗, 就是經過陽明山或是泡硫磺溫泉的地區, 會聞到一股臭味, 那就是硫化氫的臭味, 另外在日常生活中也有可能聞到這種味道, 例如燙頭髮時所加入的燙髮藥水, 就是透過頭髮中的甲硫胺酸(methionine)上的硫與其他蛋白質分子的氫離子而產生氫硫鍵($H-S$), 由於這樣的分子鍵結具有很強的親合力, 可以改變蛋白質分子的結構, 進而造成頭髮的捲曲, 其中有部分的硫化氫在受熱後會形成氣體逸出造成臭味。此外, 由於蛋白質加熱變性後較易產生氫硫鍵, 因此當吃下大量的油炸食物、燒烤肉類、煮蛋或滷蛋, 經常會造成臭屁, 引起周遭人士的側目。若飲食中又加入雜七雜八的調味料, 如: 生蔥、洋蔥、生薑、韭菜、生蒜, 則排出的臭氣真會令人聞之卻步, 退避三舍!

真的「臭屁不響, 響屁不臭」嗎?

清朝乾隆年間, 紀曉嵐說「臭屁不響, 響屁不臭, 連環屁又響又臭。」從學術的眼光來看



圖1 一屁打過江-文人雅士談屁: 有一天, 蘇東坡靈感來了, 隨即寫了一首五言詩偈「稽首天中天, 毫光照大千; 八風吹不動, 端坐紫金蓮。」他再三吟詠, 洋洋自得。送給他的朋友佛印分享, 豈料佛印批了兩個字:「放屁」。一代文豪心有不甘, 乃僱了船, 渡江與之理論。豈知到佛印家門口, 只見門口貼了一行字:「八風吹不動, 一屁打過江。」只好自討沒趣。

是頗有道理的, 為何放屁會響? 肛門括約肌主要功能是防止糞便的滲漏, 當在排便時肛門括約肌會全力張開, 但在放屁時其僅放鬆一點; 而一旦個體在用力放屁時, 就會使肛門黏膜振動, 而發出較大響聲。屁聲大小則取決於排便速度以及屁容量, 老年人之所以排便較多, 主要是由於其肛門括約肌因老化而變得較為鬆弛罷了。響屁通常代表腸氣中有大量的二氧化碳與氫氣, 因此直接稀釋了硫化氫與其他臭氣; 反之, 一旦食用動物蛋白質、蛋類、大蒜、豆類、花椰菜過多, 則會產生硫化氫、糞臭素(甲基吲哚skatole)及吲哚(indole), 兩者皆為蛋白質分解所形成的色氨酸(tryptophan)衍生物等惡臭氣體, 也因此會放出奇臭難聞的屁。也無怪乎佛印大師在面對蘇東坡在大學士過江理論, 只講了兩句:「八風吹不動, 一屁打過江。」便逃之夭夭了(圖1)。

臭屁對身體健康有影響嗎?

嚴格上講, 放屁是一種正常的生理狀態, 其可做為身體狀態改變的一種警訊。其不外乎是

吃入太多空氣、吃進的食物含大量碳水化合物被細菌發酵產氣、吃進的食物含蛋白質被細菌發酵產氣、及腸道蠕動過快，通常前兩個原因會使得放屁的數量增多「屁聲隆隆」。從飲食生活習慣的改變大抵可以得到改善。而一些罕見的病態情況，如：1. 嚴重腸胃蠕動及消化功能不良，造成腸內有害細菌繁殖，尤其是厭氧菌的滋生，大量發酵產氣；2. 當消化道出血造成血液積滯在胃腸道中，胃酸及腸道細菌會將血液分解，此時放屁會有一種腥臭味，而且糞便會像柏油般黑黑黏黏的形狀；3. 腸道內有細菌感染時，由於腸黏膜受到細菌毒素的破壞，除了放屁有惡臭味外，大便也會排出剝落的壞死黏膜上皮細胞，臨床上的症狀經常合併有腸絞痛、裏急後重、甚至發燒的情形；4. 當腸胃道有惡性腫瘤時，因為癌組織糜爛、剝落、出血，再加上細菌的分解發酵作用，放出的屁也會帶有腥臭味。一旦這些狀況存在一段很長的時間，此時，就必須警覺而及早找醫師診治。以下謹提出兩個例子供大家參考：

例一：五十多歲的陳媽媽正是含貽弄孫的年紀，一年前因經常出現腹脹、肚子悶痛等症狀，以為只是自己吃太多所引起，於是自行服用治療腸胃症狀的成藥，但症狀並未有明顯改善，最近半年經常出現「連環屁」的尷尬狀況，不僅造成個人社交上的困擾，孫子更認為家中所瀰漫的異味是出於自己不斷的排氣，也讓她自尊心嚴重受創，間接影響與祖孫輩的情感。後來經兒女的鼓勵與協助，安排到診所接受大腸鏡檢查，才發現自己長期不斷的排氣竟然是大腸癌所引起。

例二：從小在農村長大的陳媽媽表示，由於小時候家中環境不好，三餐時常是以蕃薯籤為主食，由於蕃薯本身就有幫助消化的作用容易「放屁」，加上長輩從小就灌輸「放屁是健康的現象、放的越多越健康」的錯誤觀念，讓陳媽媽長久以來一直誤認自己的「連環屁」是腸胃健康的象徵，再加上自己沒有定期健檢的習慣，便未能即時發現大腸癌。

怎麼樣消除脹氣呢？

醫師最常開給病人消脹氣藥物是 Gascon，其實最重要的還是從改變飲食著手，以下是一些

產氣和消氣食物，值得參考：產氣食物：包心菜、芹菜、洋蔥、綠花椰菜、球芽甘藍、青椒、茄子、馬鈴薯、地瓜、糯米類、芋頭、玉米、香蕉、柑橘類水果、柚子、豆類製品、麵包、汽水、可樂等碳酸飲料和甜點。消氣食物：白蘿蔔、紅蘿蔔、牛蒡、白芝麻、黑芝麻、海蜇、橘皮。橘皮洗淨切絲，再用烤箱烤乾，拿少許加水煮沸或泡茶，常可消除惱人的脹氣。

屁學(flatology)的發展

富蘭克林(Benjamin Franklin, 1706-1790)曾經在1783年戲謔地寫信給比利時布魯塞爾的皇家科學會，希望進行一個深具實用價值的研究議題，希望學會能優先採納，他希望學會有朝一日，能告訴我們如何才能消除具有惱人氣息的「人體排氣」。富蘭克林在信中解釋說，只要是人，體內就不免會產生氣體而有放屁的需要。但是為了害怕別人指控為不禮貌，大多數人有旁人在場時，都會拼命憋住不敢造次。富蘭克林說這種克制行為對健康相當不利，常常會造成嚴重的腹脹、腹痛以及便秘等問題。因此，他特地提出這項挑戰，要求該學會有學問的會員「發掘出某種沒有副作用跟不難吃的藥物，可以混到食物或是醬汁裡，讓我們身體的自然排氣變得不只是不再惹人厭，還能像香水般受到歡迎」。

人類在屁學知識的獲得跟累積，最早是有一位名叫馬尚地(Francois Magendie, 1783-1855)的法國科學家，他在1816年檢驗了剛執行死刑的罪犯的腸內氣體，率先檢定出其中含有二氧化碳、氮氣以及甲烷，因而奠定了所謂「屁學」的基石。不過馬尚地的檢定，美中不足的漏掉了腸胃氣中最有趣的成分：氫氣，並且他也沒能找出，屁的臭味是打哪而來的。這些早期的缺陷後來隨著化學的進步，而逐一彌補起來，尤其是最近二、三十年，有一種叫「氣相層析質譜分析法」(GC)的儀器技術，已經把分析未知氣體混合物的困難工作，變得非常容易。此外，雖然供研究用的素材來源不虞匱乏，但是實際上的材料蒐集還需要想像力跟勇氣。荷蘭的一位胃腸學專家，湯潔曼(Albert Tangerman)醫師，提供「集屁針筒」給6位病人，要他們在即將放屁之前，

就將針筒「壓」在肛門口。

有一派日本科學家們堅持屁乃瓦斯，屬沼氣，有毒，所以一定要放出來。不過，有一位名叫太田馨的科學家，在福田縣的實驗室請來一群壯男子，讓他們每天大吃大喝，然後在他們要大解放前將他們所放的屁收儲在實驗室試管中。他將50c.c.藏量的屁加以分析，發現這些屁中，有80%是氮氣，20%是氧氣，卻完全沒有沼氣、瓦斯和碳酸氣，所以證實了屁只不過是一種空氣而已。當太田馨公布這項實驗結果後，竟然引起了全國放屁專家們的大大不滿，紛紛反駁太田馨發表的文章是「放屁文章」，斥為無稽之談。他們拿出儲藏在試管裡的屁並予以燃燒，結果發現火柴的火頭立刻增大數倍，而且迅速燒完，他們說這是因為含有大量的沼氣。

太空時代的來臨，是腸胃氣研究的最大推動力，控制太空運輸工具內部空氣的品質，成了嚴酷的挑戰。如何把太空人呼出來的二氧化碳從空氣中剔除，固然是必須解決的主要問題，但是有些科學家也注意到，應該想辦法解決太空艙內甲烷跟氫氣累積的問題。這兩種人類排出的氣體，極為易燃，尤其是混在氧氣濃度特別高的太空船空氣中，若不及早處理，遲早會引起危險的火災。有鑑於此，太空人的伙食必須特別設計，剔除一切可能產生氣體的食物，諸如此類對細節仔細考量，的確有效防止在外太空探險時，發生尷尬的意外事件。

根據聯合報2019年10月4日的報導：釜山著名景點廣安里海水浴場發生駭人事故！一名韓國19歲女高中生於7月29日凌晨3時半左右走進位於釜山市水營區民樂洞（即廣安里海水浴場附近）的公共廁所後，因吸入過量的「硫化氫」而暈倒，過了一段時間都沒有從廁所出來。同行的男性朋友發現她倒臥在廁所內，馬上將她拖出來，並進行心肺復甦法。送院救治後，她的情況沒有好轉，一直處於昏迷狀態，終於在兩個月後9月27日因「腦損傷」離世。死者的家人表示，當時替她進行急救的男友人也因為吸入臭氣而暈倒。而該處的負責人則表示，當晚凌晨3至4時左右正在進行化糞池工程，在此過程中，有「硫化氫」泄漏出來，並透過公廁地下的洞傳入

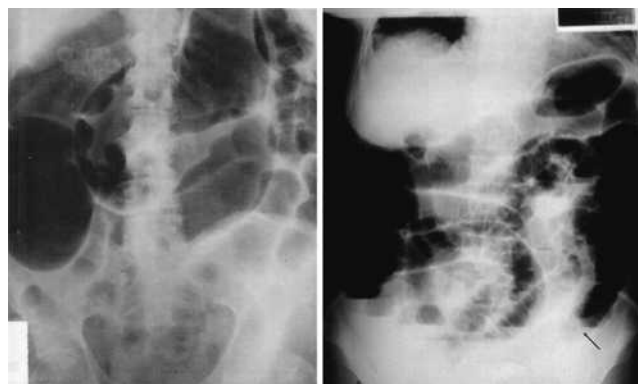


圖2 大腸阻塞的典型X光圖像：左圖可見右側大腸充滿空氣極度脹大，連帶也造成迴盲瓣(ileocecal valve)的功能失調，以致小腸脹氣的程度也相當厲害，另外，阻塞點以下的大腸直腸氣體仍依稀可見。右圖也是一個大腸阻塞的例子，同樣看到小腸和大腸脹大，可是大腸的氣體在箭頭處以下就消失不見了，這表示有腫瘤阻塞在這裡，以致前端的氣體越來越脹，可是後端的氣體已經排光了。若兩張圖片比較起來，我們可以下一個結論，左邊的病人大腸阻塞的點比較前端而且阻塞的時間也不太長，因為遠端的氣體尚未排光。

公廁內。當時在現場被驗出的硫化氫濃度高達1000ppm，比安全標準的15ppm高出超過60倍。受到颱風米娜的雷雨帶影響，韓國天氣持續不穩定。雖然下著暴雨，不過死者的葬禮亦如期在10月2日舉行。載著死者遺體的靈車特地駛至她生前就讀的學校，全校約600名師生冒著風雨，一同陪伴死者走最後一段路。不少與死者相熟的同學也哭成淚人，場面傷感。

屁學的臨床應用

腸阻塞(ileus)是一種腹部急症(acute abdomen)，需要緊急診斷及處置，在急診，醫師通常根據X光片中腹部氣體的分布型態而得知胃腸道到底發生什麼問題。正如上述大部分的腸氣是由嘴巴吞進去的，因此，一旦大腸直腸因為惡性腫瘤造成阻塞時，我們可以發現腫瘤阻塞點的前端腸管極度脹大，而遠端早已排光(圖2)。根據這個發現可以及早定出阻塞的地方而及早處理。值得一提的是，從口腔吞入的氣體平常有一部分存在胃裡，另外除了嬰兒之外大部分的人小

腸是不含空氣的，因為小腸蠕動很快吞下去的氣體馬上通過小腸，所以小腸平常是呈扁扁的狀態。若成人照X光發現小腸有脹氣，必須懷疑某些腸阻塞或腹膜炎。當然大部分的氣體是存在大腸中，而這也說明了為什麼胃和大腸穿孔腹腔中會有游離空氣(free air)而小腸因車禍或外傷造成穿孔時，卻不見腹腔的游離空氣。

相信不少人有經驗，接受腹部手術之後，主刀醫師會頻頻問病人到底有沒有排氣？有排氣就表示腸道已經暢通，不久就可以開始進食了。西洋有句諺語"He who farts survives."正說明這種狀況。另外，有一位英國有名的文藝作家Gavin Maxwell (1914-1969)曾經描述他接受腹部手術之後排氣的狀況，將放屁的動作描述得極具文學氣息，值得欣賞：「Then it came, thunderous, earth-shattering, the longest, loudest and most superbly stupendous fart that I have ever heard in my life, a sound of such magnificent and prolonged volume as to appear utterly beyond human capability」

另外，結腸爆炸的事件曾經在高雄醫學大學附設醫院報告過，有位90歲的老年男子在做大腸鏡檢查之前清腸不乾淨，而且他所使用的灌腸藥是甘露醇(mannitol, $\text{HOCH}_2(\text{CHOH})_4\text{CH}_2\text{OH}$)之類，由於甘露醇對腸道細菌來說是甘美的食物，結果在經腸內菌的分解產生大量的氫氣。當在檢查中發現有一顆息肉，結果通電進行電燒息肉切除，當場引發爆炸，將大腸炸成三段。

有關放屁的趣聞軼事一則

對於醫師來說，放屁好像呼吸一樣自然，但是對律師來說卻是個發財的大好機會：在美國奧勒岡西北角上的港都波特蘭，一家食品店的櫃檯收銀員被另一位雇員控告，說前者屢次蓄意在後者面前放屁，使得後者痛苦不堪。受害者要求對方賠償所造成的「嚴重的精神壓力跟屈辱」。在法庭審訊過程中，原告詳細敘述被告如何犯下這樁十惡不赦的罪行，他說對方「把屁拼命憋住，然後以怪異的姿勢走到我的面前來…」，不過聰明的辯護律師卻找到了高明的論據，他說放屁可視為一種空穴來風的「言論」，美國憲法的第一

修正案，就是要保障人民的言論自由，所以隨意放屁受到美國憲法的保障。對此說法，法官欣然同意，於是判定控方敗訴。

放屁也算是言論自由，受憲法保障，您同意嗎？