

譯 者 序

晚近對於結核病之治療，尙缺乏特效良劑，臨床上仍多借重於機械治療。人工氣腹一項，尤爲近數十年來各界醫師學者所推崇；蓋不但操作簡單而安全，且適應範圍廣泛，治療效果卓著，故不脛自走，已風行全球。譯者等鑒於氣腹治療在吾國有推廣發展之必要，因與章金聲醫師合譯 *Pneumoperitoneum Treatment* 一書，以供同好之參考。

該書原著者爲醫學博士 A. I. Banyai 氏。彼在本書中總結個人十數年研究氣腹之臨床經驗，並搜集各國專家之專題討論，參考文獻五百餘種編寫而成；對於人工氣腹有關問題，可謂琳琅滿目，羅致殆盡，全書分爲二部，共計二十一章；第一部包括史料、操作技術、生理變化、併發症等等；第二部包括各種部位之結核病或結核以外疾病之臨床實施。附愛克司光圖片七十四幀，證實治療中或治療後病變改善與治癒之情形。

原文中偶有涉及黑人白人等等有關種族歧視字樣，譯者等認爲對於原書內容上無甚出入，故決定將其刪除。

本書付印匆促，謬誤之處，在所難免，尙望海內醫學先進、讀者同好多多賜正。

黃士逸於杭州

一九五二年七月一日

人工氣腹治療學

目 錄

第一部 人工氣腹術之基本原則	1
第一章 歷史之回顧	1
第二章 人工氣腹之技術	10
第三章 人工氣腹後之生理變化	36
第四章 於人工氣腹治療期中腹膜腔之內壓	42
第五章 人工氣腹治療期中腹膜之變化	50
第六章 人工氣腹治療期中之內臟下垂	64
第七章 人工氣腹之併發症氣泡栓塞	84
第八章 人工氣腹治療期間意外發生之氣胸	87
第九章 人工氣腹之併發症縱隔障氣腫	90
第十章 人工氣腹之其他併發症	97
第二部 人工氣腹之治療應用	104
第十一章 結核性腹膜炎之人工氣腹治療	104
第十二章 結核性結腸炎之人工氣腹治療	118

病理學.....	118
症狀及徵候.....	120
愛克司光及化驗室之診斷——預後.....	122
非外科及外科方法治療結核性腸結腸炎.....	124
腸結核之人工氣腹術治療.....	127
第十三章 肺結核之人工氣腹術治療	149
因人工氣腹而肺部得到弛緩.....	149
氣腹治療對於肺結核之適應症.....	180
氣腹治療對於肺結核之禁忌症.....	199
氣腹治療時肺結核病之治癒機轉.....	201
腹帶對於人工氣腹之輔助.....	210
治療結果.....	213
第十四章 人工氣腹之其他應用	272
手術後粘着.....	272
非結核性之潰瘍性結腸炎.....	273
肺結核時之胃腸紊亂.....	274
消化道出血.....	275
人工氣胸補充注射之腹痛.....	275
支氣管炎、支氣管肺炎及肋膜炎.....	275
妊娠之嘔吐.....	276
劇烈之呃逆.....	276

橫膈神經阻斷術及胸廓成形術後胃腸紊亂之人工氣腹 治療.....	277
人工氣胸時肋膜積水後腹部症狀之氣腹治療.....	284
人工氣腹用以解除急性肋膜炎時之胃部症狀.....	285
第十五章 結核性膿胸之人工氣腹治療	286
第十六章 結核性輸卵管炎之人工氣腹治療	289
第十七章 肺膿腫之人工氣腹治療	291
第十八章 支氣管性氣喘之人工氣腹治療	295
第十九章 支氣管擴張症之人工氣腹治療	299
第二十章 肺氣腫之人工氣腹治療	304
第二十一章 非結核性肺出血之治療	310

人工氣腹治療學

第 一 部

人工氣腹術之基本原則

第一章 歷史之回顧

人工氣腹術治療應用之最早文獻見於一八七二年，該時 Spencer Wells 氏曾施行一卵巢囊腫之手術。在手術期間，發現結核性腹膜炎 (Tuberculous Peritonitis)。手術後該病完全癒好。以後，剖腹術 (Laparotomy) 被認為結核性腹膜炎之標準治療法。

Free (1894) 氏以為剖腹術治療作用之機理為除去炎症性過程中之細菌性及代謝性產物後，局部血液之供給增加，因此免疫體 (Immune bodies) 亦得增多。Ziegler 氏 (1895) 認為局部白血球增多為癒好之因素。Hirschfelder 氏 (1897) 相信於手術時，能形成對結核桿菌有害之氧化結核素 (Oxytuberculin)。Nassauer 及 Hildebrandt (1898) 二氏以為剖腹術之有利原因為局部靜脈性充血 (Local Venous hyperemia)。同時亦認為該手術之治療效果，由於照射至腹膜之光線影響致然。但是，此種臆說，已被推翻，蓋腹膜腔內注入氧氣或空氣，亦能獲得同樣良好之結果。

Mosetig—Moorhof (Vienna) 及 Nolen (Netherlands) 二氏在一八九三年發表其以腹膜腔內注射氧氣治療結核性腹膜炎之報告。此二學者在結核性腹膜炎腹腔積水之病例中，獲得人工氣腹之治療效果。Mosetig—Moorhof 氏之患者爲一四歲之小孩，彼患結核性腹膜炎而伴積水及結核性副睪丸炎 (Epididymitis)。睪丸由外科手術摘除之，並以空氣使腹腔膨脹後，腹股溝管排出體液 1700 c.c.。此小孩得到完全之恢復。Nolen 氏曾治療三個結核性腹膜炎之病人，其中二個得到恢復，而一個死於腸結核。

氏等所得之結果，已被 Folet (1894)，Lenoir (1895)，Duran (1897) 及 Thiriar (1899) 四氏之觀察證實。

一九〇四及一九〇五年，Lavaux 氏陳述氧氣之投給可用以治療腹腔化膿及傳染與預防腹部大手術後之續發性傳染。

一九〇五年，Schmidt 及 Meyer 二氏記述於肺炎之病案中，給以人工氣腹術後，發紺 (Cynosis) 立即消失。

Mc Glinn (1908) 氏曾報告以氧氣灌洗腹腔之一種方法。彼應用於十五個結核性腹膜炎之病例中而獲得良好之結果。該法爲賴消毒橡皮管之助，氧氣自腹壁之小切口中注入。當腹部吹脹時，將橡皮管移去，切口覆以消毒紗布數層；該氧氣尤其在腹腔中保留數分鐘後而放出。如此之氧氣吹脹法須反復施行數次。

一九〇九年 (Mc Glinn 氏發表其氧氣灌洗腹腔法之後一年)，Brainbridge 氏報告十七個以腹腔內注射氧氣治療之結核性腸炎及腹膜炎之病人。氏云氧氣注入腹腔內能阻止粘着 (Adhesion) 之形成，或當粘着撕裂後，能減少其再度形成之可能。同時，彼亦得見此治療對膿毒性腹膜炎之有效結果。

一九一〇年，Killing 氏曾報告，在胃潰瘍 (Gastric Ulcer) 及食道靜脈曲張 (Esophageal Varix) 之嚴重出血時，應用此法曾得到滿意之症狀治療。

同年，Weiss 及 Sencert 二氏發表其腹腔內注射氧氣之觀察。在手術後一至五天中，腹腔內由經導液管之氧氣持續流過以吹張之。此法應用於各種腹部急病 (Abdominal Emergencies)，包括外傷性之挫傷，輸卵管積膿 (Pyosalpinx) 之破裂，產褥傳染 (Puerperal Infection)，兩側化膿性輸卵管炎病人施行截除子宮及輸卵管手術後之腹膜炎，及伴發闌尾炎之腹膜炎病人。一九一二年，Arnaud 氏記述在三個急性普遍性腹膜炎之病人中，以腹腔內氧氣灌洗法而獲得極度滿意之結果。與 Brainbridge 氏之意見相同，彼擁護氧氣非僅刺激腹膜內皮細胞之活動力而因此修補 (Repair) 加速，且能阻止腹膜粘着之形成，如已存有粘着時，則可能使其分裂。此等治療之氧氣分量為三十至一百二十五公升，投給時分為數小劑。以後，Orndoff 及 Tylet 二氏之報告，證實了手術後兩粗糙面間粘着之形成，能以腹膜腔內注射氧氣預防之。

一九一二年，英國 Godwin 氏依其經驗作一結論，云腹膜腔內注射氧氣之利處為：(1) 除去大腫瘤後，能克服腹腔內之負壓，(2) 於結核性腹膜炎時有效，(3) 於若干手術後病案中，能阻止粘着之形成，(4) 普遍性膿毒性腹膜炎時有效及 (5) 減少休克 (Shock) 與阻止惡心及嘔吐。於氏之病案中，腹壁作一切口，將內插有套針之套管插入之。插入後，抽出套針而留套管於該處及於縫合切口後注入氧氣。氏云氧氣通入之分量多少，無何關係，但是筆者通常為注入能使肝臟濁音消失之足夠分量。如腹腔完全被氧氣充滿

時，則其吸收約須二星期。筆者自應用此法治療腹水型之結核性腹膜炎以來，迄未得見該疾患之復發。

一九一三年，Brainbridge 氏總述其一百二十五次以上剖腹術之經驗如下：「經驗繼續證明我過去的理論為確實者，即腹腔內注射氧氣於減少休克，惡心及嘔吐；於除去大腫瘤後克服腹內負壓；於預防粘着之形成或當粘着分裂時，減少其再度形成之傾向；於若干型式腹膜炎之有利影響及膿毒性腹膜炎之有利療效上，具有顯明之效用」。於 Collier 氏二十五個剖腹術之觀察中，證明 Bainbridge 氏之結果準確。

Vallerant 氏由其個人之觀察及檢閱其他臨床醫師之報告中，得到如此之結論，即於急性普遍性腹膜炎時，手術後腹膜腔內注入氧氣，頗有價值。於其本人之病案中，氧氣經導液管中吹入，其速率為每分鐘 $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ 公升，分量為 800—2600 公升。

一九二二年，Bainbridge 氏云，於肝硬變病人伴有時常需要施行放液穿刺術之腹水時，腹膜腔內注射氧氣能延長其二次放液穿刺術間之間隔。依其經驗，於曾施行大範圍手術或曾由大腫瘤或大量液體壓迫而起大腹壓之鬆弛腹時，氧氣之注入及該氣之機械性維持似為預防腸塞痙攣 (Ileus) 之顯明因素。

一九二四年，Reich 氏曾應用人工氣腹術治療肺氣腫。氏發現氣體 300—500 c.c. 能恢復橫膈膜呼吸運動至正常，而隨之呼吸困難 (Dyspnea) 及發紺 (Cyanosis) 消失，同時存在之支氣管炎減輕及一般情況改善。氣腫時人工氣腹之良好結果為橫膈膜被注入之氣體抬高故。於氣腫之進行性病案中，橫膈膜之低位使其正常吸氣性之下降消失，因此引起機械性之呼吸機能不足。氣腫時，橫膈膜

水平線之抬高曾被 Alexander 及 Kountz 二氏證明爲具有治療價值者。氏等曾爲此證明而應用一特殊構造之腹部支持器。

一九二五年，Maestrini 氏首先報告腹膜腔內氧氣吹張法應用爲骨盆腹膜結核之治療。

同年，Carnot 氏發表其以此法預防手術後腹膜粘着之實驗觀察及所得結果之原理；氏極力提倡其臨床使用。

人工氣腹術最早被應用於肺結核症之治療爲一九三一年，該時在筆者等試行人工氣胸 (Artificial pneumothorax) 之病人中，偶然一個病人之空氣被注入腹膜腔中。病人的大量肺出血因此停止，以後人工氣腹曾繼續施行一個長時間。此病案之詳細報告載於 The American Journal of The Medical Sciences in 1933 及 The American Review of Tuberculosis in 1934。

一九三三年，Klopstock 及 Schueler 二氏於人工氣腹治療腸結核期間，得見其病人肺部之病灶顯示進步。氏等解釋其有效之影響可能爲橫膈膜抬高及其運動限制致然。同年，Vajda 氏曾報告有二個肺出血之病例以人工氣腹得到滿意之控制。

一九三五年，Kugelmeier 氏曾報告一病案，因意外之人工氣腹而獲得肺部之改善。此病人爲右下葉滴狀結核，以前曾以橫膈神經切斷術治療。Brauer 及 Zink 二氏亦曾得見意外引起之氣腹能獲得同樣之反應。Enrico 氏於一九三五年記載其一個病人，該病人以單側人工氣胸術治療其肺結核及同時以人工氣腹術治療其腸結核，於此二法合併應用下，病情得到顯著之進步。Diaz, Malavet 及 Purnick 三氏於一九三六年試行人工氣胸時，意外地引起氣腹。以後臨床上病情之改善使彼等立即想及人工氣腹之肺結核治

療。同年，基於人工氣腹治療此病之原理，Fremmel 氏介紹橫膈神經截除術(Phrenicectomy)。同時，Joannides 及 Schlack 二氏想及肺結核因肋膜粘着而不能施行人工氣胸術之病人，可代以氣腹。氏等提議膈神經截除術與人工氣腹結合應用。同時，Werwath 氏認為人工氣腹即為一種肺壓縮之方法。因此，Rehberg 氏於一九三六年開始應用此治療方法且曾報告五個病案。

一九三三年，Omodei—Zorini 氏曾介紹應用人工氣腹治療非結核性腸炎。

一九三四年，Monaldi 氏提倡將其應用於施行胸廓形成術(Thoracoplasty)之病人中，以矯正其續發於此手術之機能性胃腸紊亂。同年氏亦記載支氣管性哮喘(Bronchial asthma)之病人，當人工氣腹治療期間，症狀得到解除。

一九三五年，Monaldi 及 Proloran 二氏以人工氣腹阻止妊娠之惡性嘔吐(Pernicious Vomiting)。

一九三六年，Centosculdi 氏想及人工氣腹用以治療肺膿瘍(Pulmonary abscess)。

同年，Ferrari 及 Bertola 二氏報告，於急性支氣管炎，支氣管性肺炎及肋膜炎時，人工氣腹具有良好之治療效果。

一九三七年，L'Eltore, Scoz 及 Scanziani 三氏曾報告支氣管擴張症(Bronchiectasis)時此治療之滿意反應。

一九三八年，Rimini 氏曾記載嚴重呃逆(Hiccough)時人工氣腹之成功治療。

一九三九年，Mellies 氏曾應用人工氣腹治療膿胸之餘留空洞。其對此法治療之良好印象曾被 Iturriage 氏之經驗證實。

Besta 及 Dutrenit (1938) 與 Harper 及 Levin (1940) 四氏陳述人工氣腹對於膈神經外科手術麻痺後所引起之胃腸障礙，具有良好之效果。

一九四二年，Ricen 氏報告一肺膿瘍之病例，以膈神經外科手術麻痺及人工氣腹合併治療而獲得良好之治療反應與恢復。

一九四三年，Logie, Walker 及 Stoddard 三氏之臨床經驗證明於非結核性原因之嚴重肺出血時，施行人工氣腹術，仍頗有效。

於最早施行人工氣腹術時，Mosetig—Moorhof 及 Noler 二氏應用氧氣。氧氣之作用似於消毒劑 (Disinfectant)，因其具有破壞微生物或減弱其毒性及中和其毒素之能力。Joris 及 Bainbridge 二氏認為氧氣刺激腹膜而因此增加其保護反應，且由於白血球及吞噬細胞之增加而阻止炎症之蔓延。Burckhart 氏於動物實驗中證明氧氣能增加腹膜之反應能力，如引起白血球之增多。Jelk 氏推測氧氣之癒好作用可歸因於細胞之活動性增加及刺激內皮系統使之激動而產生抗體 (Antibodies)。Rost 氏之意見認為氧氣具有直接抑制病理過程之作用。Maestrini 氏以為因為氧氣減低滲出液之鹼度 (Alkalinity) 及因此觸媒酵素 (Catalase) 活動，故滲出液之脂溶能力 (Lypolytic Capacity) 增強而因此增加結核桿菌蠟性膜之破壞。與上述之意見相同，Lucherini 氏相信氧氣能引起局部之充血及白血球性之浸潤，換言之，即能引起纖維組織之形成。

許多醫生都曾應用氧氣，如 Schmidt 及 Meyer (1905)，Mc Glinn (1908)，Bainbridge (1908)，Schulze (1908)，Godwin (1912)，Meeker (1912)，Weil 及 Loisleur (1919)，

Rost (1920), Jelks (1922), Laney (1924), Mattick (1924), Silvestri (1925), Smith (1925), Curti (1926), Hayes (1926), Maestrini (1926), Sage (1926), Hudson (1927), 及 Mc Corkle (1930)。

當筆者開始施行人工氣腹術時，事實上僅用氧氣。以後在經驗中得知應用過濾之空氣，亦能獲得同樣滿意之結果。後者數年前曾被 Smith 氏及其他學者應用，如 Jacobaeus (1912), Kaestle (1920), Sargo 與 Fritz (1921) 及 Gilbert (1924)。

因為腹膜腔內注射之氧氣吸收較快，故 Brueckner (1914), Schlesinger (1919) 及 Santorsola (1927) 諸氏提倡應用氮氣。

一九三八年，Burge 氏陳述其意見，認為於每個病案中，當第一次施行人工氣腹術及最初數次補充注射時，應用氧氣為佳，因為假使任何氣體不能注入腹腔而入組織中時，則氧氣之吸收較為迅速。當氣腹已建立而於針頭刺入之腹腔中已獲得游離間隙時，可代以氮氣。氏亦主張取用氮氣，尤以不需要氧氣局部作用之病例為然。

一九四二年，Ricen 氏以氦氣 (Helium) 代替氧、氮或空氣而施行人工氣腹術。其理由為氦氣於水中之溶解度較氮氣者為小，其比率為 2:3，及氧氣於體腔中之吸收較氮氣為速；此外，更因氮氣為一無作用之元素，不會與血液成分起化學性之結合。反之，氣體於體內之滲散性 (Diffusibility) 直接與其密度之平方根成正比例。氦氣之分子量為四，氮氣二十八及氧氣三十二；因此氮氣自體腔中經滲散而消失之速率較空氣為快。Ricen 氏為了研究氦氣之性狀而於其六個肺結核病人中注射是氣。氏於愛克司光檢查下發

現氮氣 1000 c.c. 由腹膜腔中完全消失較等量空氣所需之時間多上四至六天。因此顯然得知氮氣對血液成分之完全缺乏親和力，其較低之溶解度係數及其較慢之吸收率遠較其經腹膜之較快滲散率為重要。如此可知應用氮氣後，補充注射間之間隔比較延長，且因此於治療之整個長過程中，所需要之注射次數比較減少。Ricen 氏曾陳述，於其全部病案中，病人對腹膜腔中之氮氣能容忍而無何不適。

第二章 人工氣腹之技術

醫者於沒有腹水時，很少施行腹壁穿刺術（Abdominal Paracentesis）。其原因非爲可能發生意外，因意外之事極少發生，而在於恐怕腸子刺穿及缺少表示針頭於某一點進入腹腔之指示器。在診斷上或治療上施行人工氣腹術及臨床醫師注射血液入小孩之腹腔內時，穿刺腸子之可能性幾爲零。Dongrey 氏建議注射之部位應避免鼓音著明之區域。Beirnacki 氏爲了研究腹膜腔內注射之安全性，曾做過一百個死後實驗。氏於臍部位之左側刺入人工氣腹針頭而使其穿過腹膜 1—2cm.；沒有一個發現其腸道有何損傷者。

當針頭到達腹腔及緩慢向內推進時，網膜及腸子被針頭推往前方而不會被穿破，蓋此二者性質柔軟而能移動。筆者時常得見應用 Floyd 氏大針頭穿過腹壁後，針頭由其重力作用滑入腹內較深，常至針頭完全沒入，然仍無何腹內臟器之損傷。

於此有三點應加注意：1. 針頭應緩慢刺入。2. 針頭須傾斜地刺入腹壁（但當腹壁甚厚時例外），因爲如此針頭所通過之距離增加，針頭所通過之組織抵抗亦較大，且因此該動作之速度自動地減慢而腹內臟器不致損傷。3. 當針尖穿入腹壁層時，須以有力之緊握拉回之，如此可避免突然之穿入。當反復施行吹張法時，於以前穿刺之部位可形成凝痕組織，如於此等抵抗較大之纖維性部位刺入針頭時，應特別小心。

注射之部位頗多。於筆者之多數病例中，注射點在臍下及臍左

各距臍三橫指處。若干學者取於臍上如此同樣之一點或於 Morris 氏點（即臍與右腸骨前上棘之連線上，距臍二吋以內之一點）或左側相稱之一點。其他學者擇於 McBurney 氏點上，即腸骨前上棘與臍連線上距該棘一·五及二吋間之點，此為 Mc Burney 氏點最初之定義。亦有人取於正中線上臍下一至三橫指處。Rissoto 氏及其同事取於臍與腸骨前上棘連線之中點；^②Neumann 氏取於臍下及臍左各距臍一吋之點。於全部此等病例中，於注射空氣前命其排尿，頗為重要。選取注射之部位應避免接近於外科手術後之瘢痕處，因該處之腸曲可能與腹壁粘着。Burge 氏之注入空氣部位取於左乳線上肋緣下。Joannides 及 Schlack 二氏介紹注射之部位應取於左上腹部；而 Fremmel 氏推薦應於腋窩中線上第九肋間處。Trimble 及 Wardrip 二氏取於左面腹直肌外側之肋骨下區。氏等云此區域下沒有特別易受損傷之臟器及接近肋骨而抵抗較為著明。Clifford Jones 及 MacDonald 二氏認為欲得較著之抵抗，則氣腹宜於左側肋骨下距第九肋軟骨尖一吋處施行；於該處，腹壁之突然穿入及危險之腸穿孔較少發生；且腸與腹壁在此處粘着者亦頗罕見。Salkin 氏選擇腹直肌上約與臍同高處為其常規之部位，其好處為腹直肌成為一肌瓣，因此於腹壁較薄及咳嗽劇烈之病人中，可預防皮下氣腫（Subcutaneous emphysema）之發生。Dongrey 氏發覺於年長，經產而極度肥胖之婦人中，在臍下及臍之側方各距臍二吋之點，偶而難以注入空氣，蓋彼等之皮下組織非常弛鬆且皮膚難以固定。於此等病案中，氏介紹應取於橫膈之下部，如剛在肋弓下之腹直肌上或其外側。病人之腹壁甚厚時，應用 $3\frac{1}{2}$ 吋長之針頭頗為滿意。Mercader, Arendar 及 Rosenfeldt 三氏發覺極少數病人之反復注射

部位非常敏感，其原因可能由於腸曲及前腹壁中間形成漿液纖維性之粘着致然。如遇此等病例時，變換其部位後，治療仍可繼續。

當臍旁部位被擇用時，命病人取背位之平仰臥式。初次治療時，手術台之頭端抬高 6—8 吋，使病人取輕度傾斜之位置。如此注入之空氣容易上升至橫膈下區，施術者於右側季肋部叩診時即易明瞭空氣之情況。

每次注射前須施行局部麻醉。若干學者僅於初次注射時行之。

Neumann 氏曾以人工氣腹治療慢性潰瘍性結腸炎而不施行局部麻醉。皮膚以碘酒行一般之消毒及其上覆一有圓洞之消毒巾。於嚴格無菌之技術下以百分之一之奴佛卡因（1% Novocain）消毒液先行皮膚及皮下組織麻醉（用二十七號針頭），以後腹壁各層皆受麻藥浸潤。腹膜之浸潤頗為重要，須特別注意。約經五分鐘或較長時間，麻醉部位即完全失却知覺。

注射部位之皮膚以拇指及示指緊捏而使之高舉，再以鋒利之解剖刀刀尖刻一凹窩。筆者最早於臍旁注射時，應用 $2\frac{1}{2}$ 長之 Floyd 氏針頭。其把手處有一堅實之把持器，易於掌握。其閉孔器預防其被血液或組織殘屑阻塞。針尖須具有一短傾斜角，且須鋒利，如此則能順利通過腹壁而不致使腹膜受到過度之外傷。如針頭徐徐推進而緩慢通過腹壁時，則腹壁各層之抵抗皆可顯明得知。有時刺入之針尖可於腹直肌之前後膜或腹膜上滑走。此種情形易使施術者誤認為針尖已到達腹腔內；如然，必須抽出而再用足夠之力量刺入以防滑走。針頭上組織抵抗之消失，則表示針尖已進入腹腔。

筆者相信 Clifford—Jones 及 Maedonald 二氏之陳述，頗為正確，即人工氣腹失敗之原因多數為針頭刺入之深度不夠。氏等更

云當人工氣腹之技術不正確時，前腹壁之肌肉與筋膜面之間可蓄積空氣數百公撮。氏等認為如針頭抽出時，穿刺孔處嗤嗤作響，即為腹壁內蓄積空氣之暗示徵候。

一般在針頭刺入組織前，針頭即連接於人工氣胸器械之檢壓器上。當針尖進入腹腔時，抽出其中之閉孔器及與人工氣胸一樣地開始注射空氣。注入空氣 25—50 c.c.，不能使檢壓器上之數目上升，或如有一過性之上升時，則迅即回復至零之水平線上。如針尖沒有進入腹腔內而在組織中，則吹張時氣體流動甚為緩慢，且注入空氣 25—50 c.c. 後，檢壓器上之數目將為固定性之正壓 $+12 - +20$ cm. 水柱。小量空氣注入腹壁後，病人將訴注射部位疼痛。於存有大範圍之腹膜粘着時，注入極少量之空氣即能使檢壓器內之液體於正壓一方迅速上升及病人感注射部之局部疼痛，或放射至股部，睪丸部，季肋部或心臟部。此等病例，不給治療亦無妨。

依筆者施行人工氣腹之經驗，認為應用標準之人工氣胸針頭較為適宜。針頭賴連有六吋長橡皮管之三路活栓 (Three Way Stop-cock) 而與人工氣胸之器械連接。Daniels 及 Eisele 二氏曾應用一有固定螺旋而套於針頭柱體上允其固定於任何水平之深部量尺。氏等亦想出一種當針尖通過腹壁時測知針尖位置之方法。當針頭刺入皮膚後，接上普通皮下注射器及其推心 (Plunger) 完全拉至末端；當針尖到達腹膜時，注射器內之推心顯有輕微向下之壓力，當針尖於組織內時，則有對此向下壓力之抵抗感覺。進入游離之腹膜空隙中時，立即感到抵抗消失及注射器中之空氣順利注入。

筆者以為注射器中裝滿奴佛卡因溶液以代替空氣，亦同樣為一有助之方法，且較應用空氣為安全。奴佛卡因自注射器中自由流