

藍色症 (Cyanosis)

國立臺灣教育學院科學教育系生物組

張少林

此症因皮膚呈藍色而得名。中文譯作發紺或青紫症，常見於嬰兒，俗稱“藍色嬰兒”(Blue babies)。形成藍色病可有各種不同之原因，當在下面分別介紹。

人類因人種之不同，膚色各異，有白、黃、黑及褐色等深深淺淺洋洋大觀之可見。僅有一色並不常見，即為藍色膚色者。若具藍色膚色時，乃為此症所致，因膚下血管內流動之血液中僅有少量之氧，與正常血液相異而引起。

藍色症乃血液呈不正常色澤所造成。若為暫時性者，並不一定即是疾病(Disease)，亦可能由於其他疾病所引起，當具有此徵象時，必須由醫師之診斷，按患者年齡之大小，患此徵象時間之長短及有否其他之病徵等情形，來推斷決定究屬何因或何病。一般言，若為持久性膚色呈藍者，則多半為藍色病，且與循環系統不正常或異常缺陷等有關，絕不可輕視。

最著名之一種藍色症，乃所謂“藍色嬰兒”，多半病患者之左右心房間有一小孔(Hole)，因而左右心房不能完全分隔，血液混合而形成永久性藍色症，必須以手術治療之。若為其他原因引起者，如慢性肺部疾病，或肺臟有若干缺陷或不良等造成，則常可發生變化不定之情形。茲將其發生之原因及種類分述如下。

1. 血液原該為紅色的：

血液為甚複雜構造之液體，且具有多變化之化合物及細胞等。因紅血球(Erythrocyte)之色而使其帶有紅色。紅血球為一種特殊細胞，其可與空氣中氧氣發生結合後將氧輸送至全身各組織中需要氧者作氧化食物養分等之用，因而產生能量。因每一紅血球均充滿有一種特殊之化合物稱為血紅素(Hemoglobin)，此可具帶氧之功能。當血紅素中若充滿氧時($\text{Hb}-\text{O}_2$ 表示之)，則呈鮮紅色(Bright red)，此鮮紅色之動脈血由肺臟經左心房及左心室，靠主動脈輸送至全身各組織中去，當此帶有氧之血紅素在各組織中因氧化養分後失去氧氣，則變成靜脈血液($\text{Hb}-\text{CO}_2$ 表示之)為深藍色(Dark blue)，而由靜脈送入右心房及右心室，而後由肺動脈(Pulmonary artery)送入肺臟再與氧結合後，恢復成鮮紅色之充氧動脈血。

因正常鮮紅色動脈血可輸送至組織中各小血管及微血管中，故皮膚外表之透視色澤，可見為帶紅色之正常健康色。茲若因疾病或其他原因，使原為鮮紅色之動脈血變成藍色，則皮膚色澤顯然可見改變而呈藍色，尤其在嘴唇，舌，指甲及眼皮之內面等均血色甚淡，極為顯著而甚易區別。

最常見藍色症病徵呈現在手足末端指甲等處，稱為末梢或周邊藍色症(Peripheral cyanosis)。此情形常可見，例如將手或足置于冰冷處不

久，即可見指或趾端等呈藍色；再如有些人若遇焦急憂慮，亦可發生手足末端等變藍等情形；若衣褲太緊，亦可造成手及足之變藍。此等原因主要乃為手或足處之血液流動降低，因而減少此等部位熱量發散等造成，祇要發生原因消除，則很快即可恢復原正常之膚色。一般言，周邊藍色症發生時，體內血液之氧化及輸送運行仍甚正常，僅在發生藍色之部位（如手、足、指或趾端、耳或鼻等）血液運行降低變慢與氧供給減少及變藍而已。但是周邊藍色症有時亦可變成永久性之不正常，此由於末梢血行長久之不良，可行成永久性周邊藍色症（Permanent peripheral cyanosis），例如當手或足之動脈有病而不能順利輸送充滿氧之動脈血至此等部位之組織中時，則可成為持久性藍色，若繼續經長時間之藍色症後，則此等組織可漸死亡，而變成壞疽（Gangrene）。

2 心臟處有孔：

就正常健康者言，由組織中回至靜脈之深藍色靜脈血返回右心臟後，而經肺動脈輸至肺臟，其必須流入肺泡之微血管中，在此取得氧後轉變成鮮紅色充氧血液，而後再輸入左心臟，再由主動脈輸送至各組織中。若此正常血液取氧循環情形有任何缺陷發生時，則即可形成所謂之中央藍色症（Central cyanosis）。此情形可能有多種原因均可造成。例如肺臟有疾病，若影響肺泡不能使輸入之靜脈血獲得繼續不斷之氧氣供給時即可發生；再如由於小兒麻痺症（Poliomyelitis）等所引起之呼吸麻痺或呼吸變慢等情形；或由於疾病或發炎等引起上呼吸道阻塞，或因支氣管炎與氣喘病等引起下呼吸道之阻礙等；或因至高山空氣稀薄處發生得氧不足等諸原因，均可發生中央藍色症。

若心臟有不正常之旁支（Shunts），則靜脈血回入右心臟時，未經過肺臟之取氧作用即流入左心臟，由此旁支而使左右心臟發生不正常溝通

，造成小部分或部分血液始終未通過肺臟成鮮紅色動脈血，此即是心臟有孔症，此孔若發生在心房處，則謂心房間隔缺陷症（Atrial septal defect）；若發生於心室處，則稱心室間隔缺陷症（Ventricular septal defect）。再此等旁支亦可於肺臟上發生，即是有若干或許多小旁支產生，使血液不能流入肺泡中作充分得氧之機會，因而由肺臟再輸入左心臟之血液為具氧不足或未經氧化之靜脈血，此情形甚嚴重，一般言，發生此症狀者並不太多。

在中央藍色症亦可因血液中血紅素不足所形成。有稱為變性血紅素血症（Methemoglobinemia）者，即患者血中具有變性血紅素（Methemoglobin），此由於若干有毒化合物或藥物引起，或因還原氮苯核苷酸變性血紅素還原酶（NADH-methemoglobin reductase）缺少，或因M—血紅素（Hemoglobin）異常等各原因，使血中血紅素性質改變而不能與氧發生結合，患者即使肺臟及循環系統作業完全正常，其時亦可發生中央藍色症。再如在紅血球過多症患者（Polycythemia），其血球中血紅素雖正常，但因血球過多，雖正常通過肺泡及循環正常，尚可有若干之血球中血紅素無法得到氧，如此情形，亦可成為中央藍色症。

3 新生嬰之哭叫：

因胎兒及新生嬰與成人之循環系統情形有不同處（註：正常初生嬰在左右心房間具有一孔（Foramen ovale cordis）及具有一動脈導管（Ductus arteriosus）之構造幫助血液之運行。在出生前肺臟並不能呼吸，故其血液之氧化全靠與母體之血液在胎盤處加以交換始可）。在嬰兒剛出生之時，所有嬰兒均呈藍色，但在出生後，必須迅速將原與母體胎盤交換氧化血液之法，轉變為由其本身之肺臟來氧化血液，此轉變過程須經半分鐘以上時間嬰兒始可呼吸（即開始第一次

之哭叫)，其時使肺臟擴張，使肺泡內充滿空氣，及可使流入之血液氧化之。自初生嬰兒用肺臟呼吸後約須經若干小時始可將左右心房間之孔及動脈導管完全關閉失效。但可有甚多因素導致若干嬰兒不能很順利的轉變此種呼吸方法，例如若母體生育時受麻醉，藥性由胎盤轉移影響嬰兒不能作深呼吸；或由於嬰兒口鼻中充滿黏液而造成上呼吸道阻塞；或因嬰兒出生時腦部受到傷害；或因早產，早產兒雖可正常哭泣及轉變呼吸方法，惟由於其肺泡未能完全生長成熟及發育不全，而使肺泡不能開張或不能充分開張進入足夠之空氣；或由於嬰兒左右心房間溝通之孔及分支如動脈導管等無法關閉，因而使進入肺臟之血液分散等均是。

若嬰兒出生後繼續保持藍色，經醫師已清除上呼吸道阻塞，且給予氧氣幫助呼吸等一段時間後仍未見好轉者，則可斷定其可能已具有嚴重之肺臟或心臟疾病徵象。再早產嬰兒之肺臟可能因太早產未生長完全時，可被厚之黏液或早期肺炎所損壞。或在一精力極旺盛與哭叫厲害之嬰兒，可造成肺臟之破裂，或因人工給氧不當，亦可產生肺臟受損等現象。若嬰兒屬於心臟有問題之藍色症，其原因可能為心臟分枝如動脈導管不能關閉成永久性，或因左右心房間之孔不能閉合，或因左右心室間之分隔有缺陷，或因心臟其他異常等情形，均有可能。

尚有所謂嬰兒短暫性藍色 (Cyanotic spells)，此可能由於嬰兒吃奶時之暫時發生阻塞或暫時窒息造成，若能及時吐出或嗆咳等後，即可恢復正常，此一般言無大礙。

4 棍棒狀手指及眼網膜血管肥厚曲張：

中央藍色症若繼續一段長時期後，則即可見有其他之病徵出現，此因病患者體內欲彌補缺氧血液，欲極力供應多之血液努力作組織需氧之用所造成。一般現象可見進入組織中之微血管等變

成甚為擴張及扭曲，此乃血液流入過度出力所致，因此，病患者之臉頰及鼻部等發生顯著呈藍色之小血管充血，因而形成一塊塊充血部位可見。再手指及足趾成乾燥及有發熱感，指及趾末端成粗大及指甲成彎曲等徵象，即所謂“棍棒狀手指”。同時若用檢眼鏡 (Ophthalmoscope) 觀察眼網膜 (Retina) 上，可見原應薄、直及鮮紅色之血管變成肥厚，彎曲及深藍色之顯著不同，此乃中央藍色症病患極顯明之病徵之一。

凡患中央藍色症之兒童及成人，其每日運動量受極大限制，通常不能奔跑或作快步行走等，否則即氣喘不停，因其血液不能供應足量之氧給肌肉運動之用。

在心臟性藍色病中頗為特殊之一種名法羅氏四畸形症 (Fallot's tetralogy or disease) 者，乃為一種先天綜合性心臟缺陷病，此症包括肺動脈狹窄 (Pulmonary artery stenosis)，左右心室間隔缺陷有孔 (A hole between the ventricles or interventricular septal defect)，心臟右位主動脈位置異常可同時接受靜脈與動脈血 (Abnormal positioning of aorta) 及右心室肥大 (Right ventricular hypertrophy) 四病徵而形成混合血液藍色症，此等缺陷須動手術。一般可見，患藍色症之小孩等，尤以具法羅氏四畸形症者，在呼吸不暢或不適時，用蹲下姿勢休息常可得減輕及緩和痛苦之效。其理由並不太明瞭，惟此種現象有時可作幫助診斷重患者之參考。

5 如何用手術治療：

在治療前，必須診斷出患藍色症病人之確實病徵及因何缺陷所造成。若為肺臟異常方面者（如支氣管炎或氣喘病等所引發者），用藥劑治療來幫助增加空氣進入肺泡而使血液得到多之氧，則可收到相當佳之效果。

在具有心臟病之孩童而引發者，則僅能用外

科手術始可治療，按其缺陷情形而決定手術之次數。現心房間有孔治療手術已相當成功。通常此類心臟開刀在孩童早年時較佳，及可收效顯著與持久。但有時因情況之困難或特殊，必須在較晚年始動手術者亦不乏其例，因開刀後可能影響其生長發育，或一次手術不一定完全成功，故有時常需要若干次之手術等情形。迄今為止，仍為可

哀之事實，世上有許多嬰兒出生即患有先天性心臟疾病，而不能活過其等之幼年。惟因近代心臟外科手術之進步，此等先天性心臟等病患者已有更多機會可活至青年甚至成年情形，已大為增加。(摘譯自 International Family Health Encyclopedia) □

有多少椰子

勇清

有五個人帶著一隻猴子出海，不幸船觸礁而流落到一個荒島上。由於缺乏食物充飢，第一天下午，他們分頭去摘取了許多椰子，預備第二天上午大家來分配。但是，當大家睡覺後，其中有個人醒來，他想，反正明天大家要平分這些椰子，我何不先把我的那一份取出來。於是，他把椰子分成相同數量的五堆，發現多出一個，他想把這一個分給猴子，就把這一個與其中一堆藏起來，剩下的椰子又堆在一起。另外四個人也跟第一個人有相同的想法，也分別起來做了同樣的事，每個人也都發現分成相同數量的五堆後剩下一個給猴子。經過每人藏了一部分椰子後，第二天早上他們開始分配剩下來的椰子，結果是剛好分成相同數量的五份，而一個都沒有剩下，請問原有的椰子共有多少？

這個椰子問題，是 Ben Ames Williams 所提出的而刊登在 1926 年 10 月 9 日的 The Saturday Evening Post 這家報紙上。在這個問題刊出後的一個星期之內，報社接到了大約兩千封讀者的來信，希望知道這個問題的答案，這個答案到底是多少呢？

假設椰子原有 x 個，而五個人所藏的椰子由多到少分別是 a, b, c, d, e 個，第二天每

人分到的椰子各有 y 個，那麼，我們可以得出下面這六個關係式：

$$x = 5a + 1,$$

$$4a = 5b + 1,$$

$$4b = 5c + 1,$$

$$4c = 5d + 1,$$

$$4d = 5e + 1,$$

$$4e = 5y.$$

將上面的 a, b, c, d, e 消去，可得

$$1024x - 15625y = 8404.$$

利用輾轉相除法，可求得

$$1024 \times 10849 - 15625 \times 711 = 1,$$

於是令 $x_0 = 8404 \times 10849$ ， $y_0 = 8404 \times 711$ ，則得

$$1024x_0 - 15625y_0 = 8404.$$

另一方面，

$$x_0 = 91174996 = 5835 \times 15625 + 3121,$$

$$y_0 = 5975244 = 5835 \times 1024 + 204,$$

因此， $1024 \times 3121 - 15625 \times 204 = 8404$

，換句話說，原有的椰子總數之最小值是 3121 個，而其一般值則為 $3121 + 15625n$ ，其中 n 為非負整數。 □