



保 健 文 庫

葉 維 法 主 編

血 輸 與 型 血

向 近 敏 著

文 通 書 局 印 行

血輸與型血

版初月七年〇五九一

元〇六・二價基冊每

著
作
者

向

近

敏

發
行
者

文

代
表
人

渠

上海
(5) 中州路二號

印
刷
者

文

通

書

局

發
行
所

文

通

書

局

上海廣州長沙昆明
貴陽重慶成都

印 翻 准 不 有 所 權 版

保健文庫總序

佛經所云「生老病死」，刻劃了人生四個階段。凡人有生必有老，有老必有死，生老死是自然演變的現象。但人類順利出生，正常變老，以至天然死亡的，却很少。多數人因病的作祟，未及天年，早就夭折了。尤其是被列爲東亞病夫的中國，教育落後，經濟貧困，衛生設施殘缺，醫藥事業幼稚，以致疾病頻繁，死亡超格，壽年短促，若與歐美各國比較，每年多有六百七十五萬名冤死鬼，無數頹唐的患病者。本人洞悉這潛在的民族危機，特請高齡教授、資深學者及青年醫師，用通俗近淺筆調，編成這一套保健文庫，希冀普及大衆衛生知識，增進民族健康。

葉維法 一九四七年十月於上海

目錄

第一章 一般概念

第一節 血液的成分.....一

第二節 紅血球的型別.....三

第三節 Rh 因素.....九

第二章 怎樣分型

第一節 分型的技術.....一四

第二節 影響凝集的條件.....一八

第三節 錯誤反應的由來.....二〇

第三章 輸血

第一節 爲什麼要輸血.....二四

第二節 輸血的技術.....二八

第三節	輸血的反應·····	三三
-----	------------	----

第四節	輸血漿與輸血清·····	三五
-----	--------------	----

第五節	輸血與疾病·····	三六
-----	------------	----

第四章 血型的遺傳

第一節	遺傳的定律·····	三七
-----	------------	----

第二節	A,B,O 的遺傳·····	三九
-----	----------------	----

第三節	M,N 的遺傳·····	四一
-----	--------------	----

第四節	Rh 的遺傳·····	四二
-----	-------------	----

第五節	法醫的應用·····	四四
-----	------------	----

第六節	新生兒溶血病·····	四七
-----	-------------	----

第五章 血型與種族

第一節	血型與個性·····	四九
-----	------------	----

第二節	團體活動指數·····	五一
-----	-------------	----

第三節	生物化學指數·····	五二
-----	-------------	----

血型與輸血

第一章 一般概念

第一節 血液的成分

血液是生命的泉源，它的組成是很複雜的。它包含有：

1. 紅血球：——這是血液內球形小體的一種。因為是紅色，故稱為紅血球。數目，各人不一，平均的講，每立方微公分的血內，約有四百五十萬到五百萬個光景。它們能將由呼吸作用自空中得來的氧送到全身各組織以供氧化作用而發生熱與能，因此我們可以行動，也可以工作。沒有氧供給組織行氧化作用，我們就不能有氣力工作，如同我們沒有煤火不能把飯菜燒熟一樣。由此一點，我們就知道紅血球的功用是

很大的。此外，它還可以幫助把組織內無用的炭酸氣送到肺臟，再排到空中去，或運送無用物質到腎臟從小便排出來，這對於維持人的生命，也是很重要的。

2. 白血球：——這是血液內球形小體的又一種。因為無色，故稱白血球。它們有很多的種類，即嗜酸性白血球、嗜鹼性白血球、嗜中性白血球，以及大單核白血球、淋巴球等。它們之中，除了淋巴球的運動不明顯外，其餘的都有明顯的活動力。它們都有吞食作用；那就是說，外來的有害物體到了身體以內，白血球可以將他們吞食而消滅之。這是人體防疾病的一種機構，也可說是人體的小衛兵。白血球的數目，正常時，每一立方微公分約有八千左右；若患急性傳染病如肺炎等，則很快增加到一萬以上。這同國家臨大敵，禦外侮時的總動員，是一模一樣的。

3. 血小板：——亦為血中重要成分的一種，與血液的凝固有關係。

4. 蛋白質：——血液內的蛋白質，約有四種，即纖維蛋白、血色蛋白、白蛋白、與球蛋白。血色蛋白存於紅血球內。紅血球之運入氧氣，輸出炭酸氣，全以此為媒介。而紅血球的顏色，也即由於此種蛋白所致。纖維蛋白是作成血液凝固時的支架的。我們現在可以把這種蛋白大量的提出來，作成粉末或薄膜，應用於外科手術方面的止血以及使組織早日癒合，有很好的效果。白蛋白則使血液成為膠狀體，可以維持體液及

血壓在生理的平衡狀態。球蛋白則更有其特別的功用。因為病原體到了身體內，一方面固賴白血球實行吞食作用，一方面我們體內又產生一種武器，名為抗體，以抵制病原菌。球蛋白就是抗體存在的地方，所以與白血球同為抵制疾病的武器。

5. 無機鹽類：——無機鹽之在血中，也有其特殊的功用。紅血球的造成，就少不了鐵。骨骼的形成，就少不了磷與鈣。還有鉀與鈉，對於維持滲透壓力也有其特殊的作用。我們日常飲食少不了食鹽，是有深奧的道理的。少了食鹽，不但口味不良，生理機能，也要受到影響了。

我們約略知道血液的大概組成與其重要功能以後，可再就其中的紅血球，稍為詳細的加以敘述，以便作較深一步的認識。因為紅血球的認識，在血液的應用上，是有很大的意義的。

第二節 紅血球的型別

談到紅血球的型別，是非常有興趣的一件事。各人的紅血球，原來是可以不同的。甲的紅血球不與乙的相同，而乙的紅血球，又與丙的有異，丙的與丁的也未必一

樣。由於科學的研究，我們知道人類的紅血球確有很多的型別。要把它弄清楚，也不是十分容易的事。讓我們慢慢的加以解說。

最初知道的四型

紅血球的可以分出型別，乃是近幾十年的一種新知識。五十年以前，人們尚不知道人類的紅血球是彼此有區別的。在一九〇〇年的時候，有一德國醫生（是在美國紐約作事）名郎氏Landsteiner的，發見了一個新的現象。他將甲的血清（血液流出來凝固後，有黃色液體滲出，清亮透明，即是血清）與乙的紅血球放在一個玻璃管內混合起來，結果本來是一個一個均勻分散的紅血球，現在很多聚集起來，成了一團一團的小塊。若是將同一血清與丙的紅血球混合，則又沒有這種現象。同是一種血清，而乙的血球被凝集，丙的血球不被凝集，這顯然證明乙丙二人血球不是一樣。幾經研究，又有另外許多學者，參加了一些工作。他們決定人類的紅血球最少可以分爲四型，即O型，A型，B型與AB型。（也有人以大寫的羅馬數目字來區別這四種血型的即I、II、III、IV，不過用得普遍。而且O，A，B，AB，是由國際衛生學會規定了的命名）。

紅血球與血清混合，有時凝集，有時又不凝集，因此我們可以看出型別來。這究竟是甚麼道理呢？原來是這樣的：在紅血球內有一種物質稱為凝集原（即是抗原），在血清內也有一種物質稱為凝集素（即是抗體）。相當的凝集原與凝集素混在一起，兩者就起一種作用，於是紅血球（凝集原就在裏面）受了影響，就凝集起來，就是所謂『凝集現象』。單就這四種血型來講，我們假定有兩種的凝集原存於血球內，那就是凝集原A與凝集原B；與這兩種相當的，也有兩種凝集素在血清內，那就是凝集素A與凝集素B。紅血球含有凝集原A的稱為A型，含有B的稱為B型，兩種都含有A與B的稱為AB型，兩種都沒有的稱為O型。這裏，A是使A型血球凝集的，B是使B型血球凝集的，AB型的血球則被兩種凝集素凝集，O型的則不被任何一種凝集。這是很了然的。不過有一需要特別提出的，就是A型的血液內含有B凝集素，（沒有A），B型的血液內則只含A凝集素（沒有B），O型的血液則A、B都有，AB型的則都沒有。這不是一件很有趣的事嗎？A，B，A，B，四種成分，注定了一個人只有兩種，而且這兩種還是彼此無衝突的。換句話說，一個人的血液，在血球裏有A，在血清裏就只有B；在血球裏有B，在血清裏就只有A；若在血球裏A、B都有，在血清裏就A、B都沒有；反之，血清裏如有A、B，則其血球內就不能有A，亦不能有

B了。這現象，在生理作用上是很重要的。假若一個人的血球裏有A，而血清裏又有A，那他的血液內的紅血球，不是自己就凝集起來了嗎？要是真的自己的血清能夠凝集自己的血球，這是很危險的。以後講輸血的時候，我們還要提到。

A型與AB型的亞型

據最近的知識，除上面所提的幾種血型外，尚有所謂亞型的發見。A型或AB型的血球，其凝集原的構造並不簡單。同是A型或AB型，其間又有小小的差別。這也是由於凝集作用的不同，才觀察出來的。現在已經確定了A型的亞型有兩種，即A₁，A₂，因之對此種凝集原的凝集素也有兩種，即又與A₁。A₂能使A₁與A₂的紅血球凝集，A₁則只能使A₁型的血球凝集，不能使A₂型凝集。此外，尚有凝集素A₂固然可使A₂型的血球凝集（不能使A₁凝集），但對所有O型的血球更為特效。其實這個凝集素不應當命名為A₂的，應當命名為anti O（即是抗O型的一種凝集素）。看下圖的關係，就知道。

第一圖 A型的亞型與其凝集素的关系



雙條實線：表示有强的作用。

單條實線：表示僅有作用。

單條虛線：表示無作用。

因爲A型可以分爲 A_1 與 A_2 ，所以由於此二種凝集原面定的血型應有六種，即O、 A_1 、B、 A_1B 與 A_2B 。還有人說，A型的亞型尚有 A_3 、 A_4 、 A_5 等，因爲例子不多，事實上是不關重要的。

M型與N型

紅血型除含有A、B凝集原外，尚有其他的凝集原存在。在一九二七年又有兩種新的凝集原被郎氏與呂文氏（Levine）發見。那就是M與N，這兩種是各自獨立，與

A, B 沒有甚麼關連。現在我們所知道的，就是每人都有這兩種或兩種裏面的一種，而不含任何一種的紅血球尚未發見過。依此二種凝集原又可分人類的紅血球爲三型，即 Σ 型， Δ 型，與 Ξ 型。這裏也有一點值得注意的，就是在天然的情況下，人的血清內很少有對付 Σ 或 Δ 凝集原的凝集素存在。到現在爲止，科學家們測了成千累萬的各種人的血液，只發見七個人的血液內含有 Σ 凝集素，一個含 Δ 凝集素的也沒有。只在一九三六年，有兩個日本人 Iwaki 與 Fujino 從正常的兔血清中找到了 Δ 的凝集素，但這是一個僅有的例子。也有人說，這兩種也有亞型即 M_1 、 M_2 爲 N_1 、 N_2 ，但這是不普遍的。

P, Q, X, H, E 等凝集原

也是在一九二七年，郎氏與呂氏報告，在人的紅血球內，有 P 凝集原的存在。天然間血清內含有其相當凝集素的，尚不多見。我們稱含有 P 的血球爲 π (+)，不含的爲 π (-)。在一九三六年，又有人報告，血球內尚有 Q 凝集原的存在，據說 P, Q 二者有連帶的關係，或許 Q 就是由 P 轉變而來的。

安氏 (Andersen) 在一九三五年發見 X 凝集原，並且知道很普遍的存在。曾經

試了兩百個人的血，百分之九十四的人，其紅血球都有此種凝集素。不過在臨床上沒有重要的關係，所以不引人注意。也有人提到，紅血球內尚有α凝集原，不過例子是很少的。

有些人的紅血球能被一種泥鰍（β）的血清所凝集。於是說，紅血球內尚含有β凝集原。其相當的凝集素或與前述的α有密切的關係。

第二節 Rh 因素

Rh 因素，也是人的紅血球內所俱有的。關於此方面的知識，現在知道的很好，在臨床上更佔很重要的地位，所以我們分開來講。

要講到Rh 的來由，我們必須介紹一點免疫學的知識，以為先導。在免疫學上，有一種物質稱為抗原。如將此物質（多為蛋白質）注射於動物或人體內，則動物或人的體內就產生一種物質以對抗此外來的物質（抗原），目的是在將外來的抗原加以消滅。我們稱此種產生出來的新物質為抗體。抗原與抗體，在動物或人體內有作用，在體外的玻璃管內也有作用。相互作用的結果，或為沉澱現象，或為凝集現象，（如紅

血球的凝集)，用肉眼都可以看得見。人的紅血球內所有之凝集原，也是一種抗原。動物的紅血球內，也有某種抗原物質的存在，如將之注射於人或動物體內，亦可引起相當抗體之產生。由於這種原理，就發見了Rh因素。

一九四〇年郎氏與維氏（Wiener）以一種猴子名Rhesus的紅血球，注射到天竺鼠的身體內，天竺鼠就產生一種抗體，能與Rhesus猴子的紅血球起作用；這即是說，天竺鼠的血清與猴子的紅血球混在一起，有凝集現象發生，但將人的紅血球與這種被注射過的天竺鼠血清相混，也有凝集現象。現在我們思索一下，天竺鼠的血清內有對抗猴子紅血球的凝集素，故能將之凝集起來，然而這種凝集素（我們稱為抗Rh），也能將人的紅血球凝集起來，那不是很明顯的表示人的紅血球與猴子的紅血球有相同的凝集原嗎？於是我們就把Rhesus的前二字母Rh拿來命名人血球內之新的凝集原，這就是Rh因素。

總括起來，我們知道紅血球內的凝集原有A, B, M, N, P, Q, H, X, E, Rh等十種，不過其中要以A, B, M, N, Rh五種最為重要。

紅血球內含有Rh因素，稱為Rh（+），不含的稱為Rh（-）。白種人有百分八十七是Rh（+）百分十三是Rh（-）。我國人，據云有百分九十九是Rh（+）。

含有對抗某種抗原之抗體的血清，稱為抗體血清（有時稱為標準血清，如就分別血型所用之血清而言）。故含有對抗 R_h 因素之抗體的血清，則稱為抗 R_h 血清，簡寫為 $\text{anti-}R_h$ 。我們現在知道的抗 R_h 血清，最少有三種，即抗 R_{h_1} 、抗 R_{h_2} 、抗 $R_{h_{1+2}}$ 三種，上面已經說過白種人有百分八十七是 $R_h(+)$ ，就這三種血清而言，所有 R_h 的血球（百分之八七）與抗 R_{h_1} 起凝集作用，但只有一部分的 $R_h(+)$ 的血球（百分之八五）與抗 R_{h_2} 起凝集作用；與抗 $R_{h_{1+2}}$ 起凝集作用的 $R_h(+)$ 的血球就比較少一點了（百分之七十）。因此， R_h 也有很多亞型。

尚有一種血清，能够與 $R_h(-)$ 的紅血球起作用，但裏面並未含有對抗 A、B 等等的因子的凝集素，乃是專門對抗 $R_h(-)$ 的紅血球的。因其作用恰與抗 R_{h_1} 等的對抗 $R_h(+)$ 的紅血球相反，故將 R_h 二字倒寫過來，以名此種血清為抗 H_r 。茲列一簡表（第一表），以表明彼此的關係：

第一表 各種抗Rh血清的凝集作用

血清	凝集作用的百分數	與白種人紅血球的反應			
		70%	15%	2%	13%
抗 Rh ₁	85%	+	+	-	-
抗 Rh ₂	72%	+	-	+	-
抗 Rh ₁₊₂	87%	+	+	+	-
抗 Hr		+	+	-	+

關於Rh的亞型，由于以上的幾種血清，我們知道最少有下列八種，即Rh₀, Rh₁, Rh₂, Rh₁Rh₂, Rh⁺, Rh⁺, Rh⁺Rh⁺, rh₀。（最後一種，表示Rh（-）的因基，因它有其相當的凝集素E存在，所以也應當視為亞型之一），這幾種抗Rh血清，可以由動物而來，亦可由人而來。但由猴子的血球所引起的抗體（抗Rh血清），對於人的血球可起作用，而由人的紅血球內Rh因素所引起之抗體（抗Rh血清），不能與猴子的血球起作用。這是有道理的，請看下面的第二圖。