

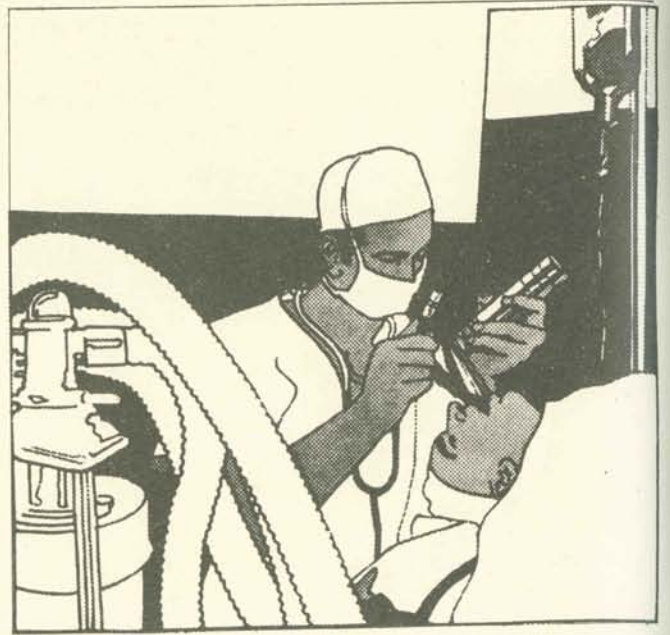
漫談 危急醫療

醫科第四屆 映潤

前言

在受完全部四年外科訓練，進入未來兩年胸腔血管外科訓練的前夕，收到總編輯的信及 24 期的綠杏時，深覺年來沒有盡到一點校友的責任，因此翻出去年寫了一半的稿子，打鐵趁熱寫完寄出，希望對已行醫或將行醫的校友們有所幫助。更願與大家共勉共勵，為我們應盡的責任效力。由於很多醫學名詞筆者不知中文譯名而使用原文，希望校友們原諒。我總以為我們應在不久的未來使用中文教學，中文病歷及處方，如果我們都是誠實的醫生，就不會怕病人去唸我們寫的病歷，而我們的醫學將會更大眾化，我們的進步才會更快、更燦爛，早日脫離目前的模仿、學徒教條式的醫療。

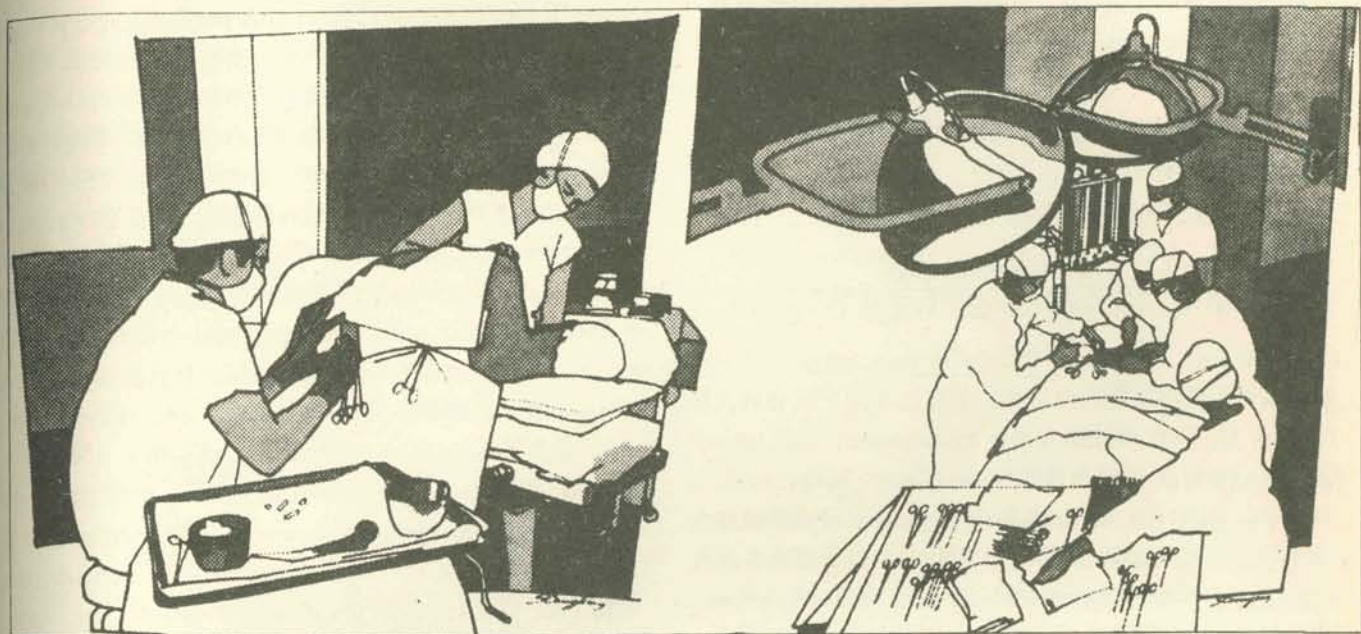
近年來臨床醫療應用與基礎醫學的進步，似仍不相稱，但在危急加護方面，則有很根本的改變。記得在台時，常聽到給病人強心針，但從無法了解其真正在細胞中所起的作用，也少見到它真的起死回生過。而今日的“危急”病患，是一種很複雜的多器官功能失常，但却可以有條理地以科學的方法來救治的。只要病人的腦功能保存，則其肺、心、腎、胃腸，營養等的醫治，應該是可以科學的根據來校正支持的。我們既然下了決心以解除病人的痛苦為己任，那麼就應該以不知則不知的誠實態度對待病人，只要我們盡力而為，相信就不會誤了病人的，何況今日的醫學是日新月異，是活的、進步的，今日的是可能就是明日的非，為什麼我們一定要固執著一些過時的知識，不敢大踏步地追上前方，把沒有的變成有的，把不普遍的變成普遍的呢？！



一、首先介紹Critical Care的幾項較基本的新設備及用處：

1. 血氣(Blood gases)檢驗：

在台灣常看到身心性反應 (Psychosomatic reaction)，換氣過度 (hyperventilation) 的診斷，誠然是有這種病人，但在極度衝激 (Stress) 下的危急病人是有其理由不安寧 (restless)，hyperventilation 甚至於無反應的，這並不是病人精神上的問題，而是機能失調的緣故，此時在給病人加上Hyperventilation，而給 Sedatives 前，最好作個blood gases 以免錯過救治病人的寶貴時光。blood gases 包括 pH、 P_{O_2} 、 P_{CO_2} 、 HCO_3 % Saturation, Hb、Base Excess.，但重要者為 (i) pH 的決定酸鹼性，加上 P_{CO_2} 及 HCO_3 可以分別出是 Respiratory 或 Metabolic type，再進而可以看出是 Compensate 或 Combine type，正常由 respiratory 的 Compensation 來 Correct pH 是在一小時之內，而由 Kidney 等來 Compensate 則費 1 至 3 日之多，更由於 pH 的變化，造成 O_2 dissociation curve 的變化，加以 2, 3DPG, P_{50} 的因素，Hb 對 O_2 affinity 也就不同。(ii) P_{O_2} 則是決定病人生死很重要的一部分，我們都知道人不呼吸五分鐘的話，大概離死神不遠，因為細胞的氧供給不足之故，尤以腦細胞為敏感。今我們以科學方法測定血中氧濃度而知到底有多少濃度的氧是帶去給細胞用的，當 P_{O_2} (氧分壓) 低於 40 mmHg 時，若不加以急救，病人是少有活命的。在極度 Respiratory Distress 時 (尤以 Severe trauma,



sepsis 等)應以機械支持病人的呼吸,這就涉及Respirator了,目前都由 Intubation 引之,然後置於 respirator, (它有 pressure 及 volume 之別),但以後者為佳,且若無法保持應有的 P_{O_2} level 又可加上 PEEP,即以外力加壓於氣體,強行擴張 Micro-atelectasis 迫行輸送氧氣的責任,而對 Respirator 的 Weaning 也應了解。至於在 shock lung 的情形下,由於 Interstitial 的 Edema,應加以 Diuretics (以 LASIX, Edecrin 為佳),有時可以加上 Albumin 的使用。關於對氧氣的給法,除 Respirator 有一定的 Indication (此處略)外,對 Nasal O_2 也應慎重的,筆者以為加上 Humidified 的 low % 者為佳,當然對 Chronic Pulmonary CO_2 retention 的病人,給以高%的 Nasal O_2 ,常因 respiratory center 的 Narcosis 死亡的,而在 respirator 的病人,除了 check Shunting % 外是沒有理由用比 60 % 高的 O_2 的,因為高%的 O_2 會造成更多的 Atelectasis 而損害肺,至於對於 Metabolic acidosis 的處理, $NaHCO_3$ 是有其地位的,但主要的救治則在 underline disease。

2. Swan-Gans Catheter:

這是近十年來在 Critical care 的劃時代發明,它是一種簡易而可由 Antecubital 或 Subclavian vein 穿進到右心、肺動脈的 Catheter。包括有 transducer 可以追蹤心律及 pulmonary Artery, pulmonary wedged pressure, CVP, thermal Cardiac output 的測量,並依此可以計算出 Systemic peripheral vascular resistance, pulmonary vascular resistance, Rt. & Lt. stroke volume, pulmonary shunting 等重要數值,從而依

physiologic basic changes 來救治病人。

$$\begin{aligned} \text{Total systemic vascular resistance (dyne-sec-cm}^{-5}\text{)} \\ &= \frac{(\text{Mean Arterial pressure} - (\text{CVP})) \times 79.8}{\text{Cardiac output (L/min)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total pulmonary vascular resistance} \\ &= \frac{(\text{MPAP} - \text{MPWP}) \times 79.8}{\text{C. O.}} \end{aligned}$$

註: MPAP: Mean pulmonary artery pressure

MPWP: Mean pulmonary wedge pressure.

我們都知道 Central venous pressure (CVP) 在 Fluid therapy 的地位,但它所真正告訴我們的是右心房的數值及工作能力,在 Critical care 中左心的功能才是真正重要的,因為左心室的 pump function 是支持循環壓力的真正泉源,而 Wedge pressure 則是間接而正確地告訴我們左心的工作負荷情形,它比 CVP 約可早 8~12 小時告知左心的衰竭,而不像 CVP 需要等到信息通過 pulmonary hypertension,再由右心室 pump against pressure 而致 CVP ↑ 才了解到 heart failure,但在數值很低時則告訴我們病人需要 Fluid replacement,但 CVP 是否就此失去了它的價值呢?不是的,由於它的簡易不需 Monitor 及 transducer,因此在不很危急的病人而只需注意 Fluid 的情形下,它是很有用的,目前大家已經放棄由 Antecubital cut down 伸入的方法,而改經由 Internal jugular, supraclavicular 或 Infraclavicular subclavian 伸入,對第三種方式有造成 pneumothorax 的可能,筆者喜歡前二者,它和打 I. V. 差不多,只需一、兩分鐘就應可以弄好。當然這是指熟練了而言,但重要的是應該立即

check CVP 的位置，因此大概免不了一張 chest x-ray，而穿刺位置的 Aseptic technique 及 care 也是重要的，尤其是在 hyperalimentation 的時候為然。

又由 pul. a Blood (Mixed Blood) Sample 與 peripheral Arterial Blood Sample 的 P_{O_2} 經由 Fick principle 可以算出：

C. O. (cardiac output)

$$= \frac{O_2 \text{ Consumption}}{\text{Arterial } O_2 \text{ content} - \text{Mixed Venous Oxygen Content}}$$

左心（或右心）的輸出量，而知 Cardiac index 的多少，知心臟是否壓出足夠的血液供給全身的需求，或者只計算出 A-V O_2 Diff. 而知病人是在 hypodynamic 或是 hyperdynamic state，目前新式的 Swan-Gans catheter 附有 thermal dilution method 經由 computer 可在數秒鐘內得到 Cardiac output 的數值，因此它可以明確地告訴我們在 circulatory system 中的三大要素 preload, pump, afterload，這對危急病人的救治是有無比價值的。

3. Intra-aortic Balloon Counterpulsation or External Counterpulsation

目前 shock 的定義，不管是何種原因來的，均是指循環系統無法維持組織細胞間的 perfusion。很明顯的把從前以為低血壓、pale、cool skin、tachycardia 當做是 shock 的定義是不同的，因為有在低血壓而 tissue perfusion 仍很好的，有休克却 skin 仍 pink 的。對 preload 我們可以操縱 Fluid therapy，對 afterload 除 fluid 外又可加上 vasoactive drugs，可是對於 pump failure 本身而言，雖然 Digitalis, isopretorenol, Glucagon, Dopamine 等均可 Stimulate 之，但終究有其限度。如果我們把心臟當作機械的引擎視之，則應該可以機械的方法來增加血循環的能力，而 Counterpulsation 就是目前臨床上唯一使用的工具。Intra-aortic Balloon 是由 Femoral 或 Iliac Artery 穿入一可伸縮的 Balloon 於主動脈中，然後經由 arterial pressure curve 或 EKG curve 來 trigger 而增加 Coronary Arterial perfusion 及 peripheral pressure 與 perfusion 的，這個時候就出現了 Diastolic pressure 會高於 systolic 的唯一情形。迄今為止有兩種 Intra-aortic counterpulsation 的設備。每種約值一萬五千美元左右，至於 External counterpulsation 則效果較差，好處是方便、便宜。

二、Vasoactive Drugs 的使用

在危急病患的血液循環及 tissue perfusion 研究中，我們知道各個器官如腎、肺等的反應是不同的，因此如

果盲目地只給病人 Nor-epinephrine 來提高血壓，則 outcome 是不樂觀的。因為 Nor-epinephrine 至少造成 renal vascular constriction，而更加重腎功能的受損，對病人是很危險的。因此我們的目標是希望能提高 tissue perfusion，提高血壓又不使重要臟器受損，雖然近日來的 Dopamine 可能是個解答，但仍有待大量臨床報告的證明，在筆者的經驗中，它是相當有價值的。首先談 Vasoconstrictors 或 Vasopressors，我們都知道血壓是依動脈阻力及心輸出變化的，如果細分之，將更有助於臨床的使用。Methoxamine, phenylephrine (Neo-synephrine) 是 pure α stimulants，使用它的目的是增加 peripheral resistant，它們增加 total systemic resistance 及 B.P. 因而 \uparrow afterload，但却有 \downarrow C. O. 的情形，又可能 \uparrow Pooling 於已 dilated 的 Vascular bed，因此臨床上少用到。Nor-Epinephrine 及 Aramine 對於 Periphery 是強大的 α -stimulants，而對 heart 則為 β -stimulants，可能 \uparrow C. O., Epinephrine 在 low doses $0.1 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ 是 β -St. 造成 \uparrow C. O. 及 \downarrow Systemic resistance, \downarrow mean arterial pressure，但在高濃度時，則是 α -Stimulant；Dopamine 也是一種 Endogenous Catecholamine，對於 heart 是強的 β -Stimulant，但對於 peripheral circulation 是 α -stimulant，可是與 sympathomimetic amines 不同的是 selective vasodilatation 於 renal, mesenteric, coronary 及 Intra-cerebral arterial vascular beds，其作用不能 Antagonized by propranolol or Atropine，其 hemodynamic effect 又依 Dose 不同而異，平常使用量為 $2 \sim 5 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ，若用到 $25 \sim 50 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ；其作用與 Norep. 相似。正常而言， α -Stimulation 對休克病人害多益少，但真正的選擇藥物，則需有科學的數字根據，如 C. O. ; T.P. V. R. ; strokes volume 等，遺憾的是醫生的肉眼及聽診器是看不出這些數字的，因此就少有理由亂用藥物，因若投以相反藥效的藥，對危急病患而言，是殺死病人，而不是幫助病人。次論 Vasodilators：使用這類藥品對於 overload 或 pump failure 可能有益，但對 C. O. 近正常者言，為了增加 tissue perfusion 而使用時，則應先給以足夠的循環液體，平常以 Colloid + Crystal 好些，否則就會造成容器太大而流量不足的情形。Dibenzylamine 是 α -Blocker，但它會增加 Pulmonary Shunting 及降低血壓，故少用之，在 Shock 的救治上仍未獲准使用；Isuprel 是強有力的 β -Ad. St. 作用於心臟及 Micro-circulation, \uparrow C. O., \downarrow Systemic resistance，但忌用於 tachycardia 病人，因它也會加速心跳之故，它又有 \uparrow Pul. Shunting 及造成 Myocardial ischemia 的副作用，用量是 $1 \sim 8 \mu\text{g}/\text{min}$ ；Regitine 及 Na Nitroprusside 是 α -Blocker，它們直接作用於 Blood Vessel，因此對

低心輸出者相當有用，尤其在 Myocardial infarction 而致 pump failure 者相當有效。其他的 Vaso-active drugs 有：Dobutamine 是 β - Stimulant，據說可 \uparrow C. O. 而無 Isopreterenol 的 Peripheral 及 Shunting effect，仍在實驗中；Propranolol 是經由過度的 β - Ad. stimulation 來 Blocking vasodilatation 及 \downarrow shunting，而增加 tissue oxygenation 及血流的再分佈的，但它有壓抑心臟及降低血糖的副作用，可是也因此而被用為治高血壓的藥劑之一；Glucagon 有 Chronotropic 及 Inotropic 的作用，甚至在有 Digitalis 時仍有效，可與 Isoproterenol 或 Propranolol 合用，劑量是 3~5mg/hr. 其他大家熟知的 Steroids, Digitalis 等在此簡略。

三、各個器官的診治

(1) Cardiac monitor 是不可缺的，而對 arrhythmia, heart block 等的處理是應熟悉的，尤以對 Xylocaine, atropine, pronestyl, Digitalis, quinidine, propranolol 及 pacemaker 的 insection 也應有所了解。

(2) Renal function：是每小時應注意的項目之一，我們都了解 output 的重要，而早期的發現腎功能受損，而加以救治是 Critical care 中很重要的一環。不只 hourly output, specific gravity 重要，Serum BUN, creatinine, urine Na, K, Cl, Osmolality 及 Clearance 也是重要的，並由此可知是 pre-renal, renal or post-renal damage。這不只在 Fluid therapy 重要，對何時應使用 peritoneal 或 hemodialysis 也是重要的，只要我們能有 Survive 的病人，縱使腎功能已完全喪失，也可以 Dialysis 或 Kidney transplant 來維持病人的生命，因此 renal function 的注意與 Mortality rate 是息息相關的。

(3) 胃腸功能與營養：正常人每天是需要一定的營養來供給熱能的，尤以在 Critical illness 中，須大大增加能量，來供給修補組織。如果我們要 overcome catabolism 以保持 positive nitrogen balance 以期 tissue recovery 及 healing，那麼對 GI tract 的功能之恢復是非常重要的。當由於醫療原因無法讓病人由正常途徑吸收營養時，則 hyperalimentation 的早期使用，將大有助於病人的恢復，不過此時應注意 K^+ , insulin 的控制，Diabetes 的處理，hyperosmolality, Sepsis 的可能。

(4) Respiratory care 是今日醫學進步中很重要的一部分，尤以在 postoperative care 中要病人咳嗽、深呼吸、Endo-tracheal suction、posture drainage 等 physical therapy 方面，因為如果讓那些膿痰留在肺中無疑地將減低氧氣的運送。在 Alveolar collapse 或是在 Interstitial edema 時，部分肺微細血管可能沒有機會與吸入的氧接觸，而造成 respiratory distress syndrome，這種肺血流而無用的情形我們稱之為 pulmonary shunt-

ing，它是可以由數字來計算的。

$$\frac{(\text{shunting flow}) \dot{Q}_s}{(\text{total cardiac output}) \dot{Q}_t} = \frac{C_c O_2 - C_a O_2}{C_c O_2 - C_v O_2}$$

$$C_c O_2 = \text{End pul. Cap. Oxygen Content} \\ = (\text{Hb} \times 1.34) + (P_a O_2 \times 0.0031)$$

$C_v O_2$ = Mixed venous blood oxygen content.

$C_a O_2$ = Arterial oxygen content.

又可計算出 Physiologic Dead space，而對 Shunting 高

$$\frac{V_D}{V_T} = \frac{P_a CO_2 - P_E CO_2}{P_a CO_2}$$

於 15% 或 Physiologic Dead Space 高於 0.6 的病人，大概免不了 respirator 的 Mechanical Support。

(5) Infection 是外科中很重要的一環，它可以損害各個器官，因此它的 Control 是極端重要。在這兒不願對各個 stage 的 sepsis 加以細論，但抗生素的正確使用及適當的引流 (Drainage) 與開刀前的 adequate preparation 是極為重要，而由 Sepsis 造成的 respiratory distress 是那樣的，所以 respirator care 的理解是一個外科醫生所基本應備的知識。在 sepsis 時除了所有的 culture (Blood, Wd., sputum, urine, Drainages, CVP tip etc.) 與 sensitivity 都是應做的工作，而 immediate Broad Spectrum Antibiotics Coverage (筆者常用 Cleocin 與 Gentamycin)、Digitalis 與 Steroid, fluid replacement，將大大的影響病人的死活，至於以 Serial Blood gases 的 follow up 來 correct respiratory distress 也是重要的一部分。

(6) 此外 thrombophlebitis \rightarrow pulmonary embolism, cardiac tamponade, DIC, Bed sore 的 Alert 及 treatment，在在都是救治危急病人不可或缺的事項，一個好的臨床醫生是懶不得的，希望我們都將成為好的醫生。

註：Wedge pulmonary pressure 與 pul. A. pressure 對診斷 cardiac tamponade 及 pul. Embolism 也有很大參考價值。

拉雜地說了一大堆，但願對 Critical care 能提供一點新的輪廓，有不對或可改進的部分，希望先進後輩們提出意見，君不聞“長江後浪推前浪”？如果我們的後輩敢於在臨床實習時，提出意見討論，而前輩們敢於以謙誠的態度回答問題，在不懂時就告知不懂，大家回家查書或就教於高明，謝絕大部分不需要的 G-I Meeting，用藥時基於 Indication，時時自問如果你自己是這個病人時，你是否願意接受你所給的治療，那麼我們的醫學將是有前途的，我們現有的污點將可洗刷的。我願：當我們夜深人靜拖著疲乏的腳步回家時，都能再三地反問自己，如何使自己成為一個好的醫生。