

霍亂防制的經濟考慮

趙思源

一、導言 (Introduction)

隨著科學思想的普及，人們已逐漸地接受「預防重於治療」的觀念，因而此「醫未病之上醫之學」……公共衛生便自然地成為醫學的主題之一；欲謀國民之健康，欲圖國家之富強，對此課題實在不可怠忽，更不可荒廢須臾；而此偉大事業的貫徹與經濟却有唇亡齒寒的關係，事實上，我們若摒棄經濟因素而期待推行此事業有豐碩的成果，那簡直是緣木求魚。「巧婦難為無米之炊」，無經濟的後盾，一切疾病的防治必然落空；一旦流行性疾病爆發，不僅束手待斃，其所引起的禍害更是重大。以霍亂



而言，其傳染所引起的後患及經濟損失，往往超乎吾人所預料。單對其疾病本身的處治，醫藥費即為數可觀，而因其所引起的交通事業滯碍及出口貿易銳減對於經濟上的打擊更是重大，尤以農產品或其他食品為出口大宗的開發中國家 (Developing Countries) 所遭受的經濟損失更是難以估計。

二、霍亂對經濟的影響 (Economic Consequence of Cholera)

霍亂一旦爆發，如無法立刻予以控制，則除了人民生活、心理及精神上將受威脅外，經濟上更會蒙受嚴重的直接及間接損失：

1. 直接的經濟損失 直接經濟損失包括下面兩方面：

(1) 醫療方面：不論醫藥、住院、醫

護人事費用或病人輸送所費均為數可觀。

(2) 控制及預防方面：例如預防注射、隔離措施，全面消毒及化學預防 (Chemoprophylaxis) 等亦須龐大的經費。

2. 間接的經濟損失 間接經濟損失恆高出吾人所預料且遠重於直接損失，其中受此傳染病影響最大的是：

(1) 貿易額的縮減：食品、蔬菜、水果及一些較易腐敗的有機貨品，其出口常受到重大的限制，動輒影響國計民生。

(2) 交通事業的滯碍：海、陸、

空交通事業受了影響，妨害觀光事業的發展，更阻礙了貨物的流暢，造成外匯的銳減，進而破壞國家經濟。

以香港為例，在1960年代，世界霍亂大流行之初，即有130個病例，死亡15人 (Menthal et al, 1971)。僅醫療病患及控制流行的緊急措施即耗費40萬美元；而出口貿易方面僅在1961至1963年間即損失達四億美元，且在1961年之後的十年間出口總額平均每年亦只增加15%；而觀光客以往每年平均50,000人，在1962年間即減為30,000 (1962年統計)，其損失之大由此可見。

再以我國為例，在1962年 (民國51年7月)，台灣曾發生副霍亂，從七至九月的三個月間前後共有383個病例，死亡24人；

國民除了遭受精神及心理上的威脅外，經濟上更蒙受嚴重的損失。據統計，1962年台蕉輸日原定33萬簍，因副霍亂影響，市場幾乎盡失。後來雖然恢復，但祇准輸入11萬簍，顯然已失去了三分之二的市場，實在令人痛心！此外，在國內方面，僅魚類的損失即達新台幣四億元；而至於間接受害者，如鳳梨輸出之減少，航運之停頓，觀光事業的蕭條等所造成之經濟損失，更無法估計，較溫和的副霍亂尚且如此猖狂，那為害更劇的眞性霍亂更莫可言喻了。

[註：1962年4月16日至19日世界衛生組織西太平洋區署 (WHO Western Pacific Regional Office) 召開的會議中曾提出“從臨牀上及流行病學上而言，副霍亂與霍亂無法區別” (Clinically and epidemiologically cholera El Tor was indistinguishable from Cholera)，而建議將副霍亂併入國際衛生公約的霍亂條文內，因而副霍亂所引起之後果視同霍亂所產生者。雖如此，但副霍亂與霍亂實則不同，前者症狀較輕，瀉多於吐；霍亂則吐瀉約略相等，且二者嘔吐物亦略有不同，如從細菌學上分析，可發現副霍亂病原菌為溶血性副霍亂弧菌 (Hemolytic El Tor Cholera Vibrio)，而霍亂則為非溶血性霍亂弧菌 (Non-hemolytic Cholera Vibrio)，二者自不可混為一談]。

logically cholera El Tor was indistinguishable from Cholera)，而建議將副霍亂併入

國際衛生公約的霍亂條文內，因而副霍亂所引起之後果視同霍亂所產生者。雖如此，但副霍亂與霍亂實則不同，前者症狀較輕，瀉多於吐；霍亂則吐瀉約略相等，且二者嘔吐物亦略有不同，如從細菌學上分析，可發現副霍亂病原菌為溶血性副霍亂弧菌 (Hemolytic El Tor Cholera Vibrio)，而霍亂則為非溶血性霍亂弧菌 (Non-hemolytic Cholera Vibrio)，二者自不可混為一談]。

三、一般考慮 (General Considerations)

對於霍亂的防治，我們應當仔細研判前因後果並顧及社會秩序、國際交通、國

際經濟及國民生計而擬定適當的計劃，在疾病未發生之前應防患未然，於暴發之際則立即予以撲滅；欲期事半功倍，應注意下列要點：

1. 加速環境衛生 (Environmental Sanitation) 之改善，以確保食物、水源免於污染，並切斷傳染途徑 (Route of Infection) 避免疾病的傳入與播散。
2. 加強衛生教育，以確保各種衛生措施之執行與維護。
3. 對於已發病或疑似病例，應適切予以處置，並制止其蔓延。
4. 對於接觸者應予以妥善監視及處理。
5. 適時適地“施行免疫注射以防大流行之爆發。



四、患者之隔離與治療 (Isolation and Treatment of Cholera Patients)

(一) 隔離 (Isolation)

依最近學者研究 (Dizon et al, 1967)，在霍亂急性期 (Acute phase) 中的患者，其糞便排出物每西西即含有 10^8 — 10^9 個霍亂弧菌，如每位病人每日排便量平均 5~6 公升，則其所排出的病菌數目將十分可觀，其環境及四週將有受感染的高度危險性。如不迅速予以隔離與處置，其後果不堪設想；所以我們如發現疑似病例 (Suspected Cases)，應立刻確定診斷，並及時採取隔離及其他緊急措施；對於曾與病人或疫區接觸者應予追蹤監視，一旦發現

類似霍亂症狀應立即予以處理以防流行的爆發。

(二)治療 (Treatment)

霍亂弧菌主要係侵犯小腸粘膜細胞，其所產生的外毒素 (Exotoxin) 向上可侵犯胃而造成嘔吐的主因，向下便可侵襲大腸，而使整個自胃以下之消化道陷入病理狀態，消化與吸收功能近乎停頓；加以外毒素的作用，大量等張液 (Isotonic fluid) 由小腸泌出，因而引起嚴重腹瀉，體液及礦物質便隨之大量流失，造成病人嚴重的脫水狀態 (Dehydration) 及電解質失衡 (Electrolyte unbalance)，於是病人告危，所以對霍亂患者之緊急治療以恢復體液 (Rehydration) 及供給電解質為首要。茲就其各種重要治療方法及經濟關係述之如下：

出院，且細菌學上可證實無霍亂弧菌存在 (Bacteriologically negative)，如是，可縮短病人住院時間，減少醫護人事費用更可減低弧菌之散佈，此對於霍亂防治的經濟價值，殊具裨益。

(2)經濟損益 (Economic loss & benefit)

Tetracycline 雖已被學者認為是治療霍亂的主藥 (Pierce et.al, 1968)，然而由於其價格較昂，如須大量使用時，甚不合經濟原則。學者有鑒於此乃致力研究廉價藥品，因而有了 Furzolidone, Clloquinol 及 Halquinol 等藥物的出現，惟後二者因療效不甚清楚，鮮被採用；而對於 Furazolidone，學者發現其與 Tetracycline 同樣有效地能減輕霍亂之腹瀉程度，更可使霍亂



(一)藥物治療 (Drug Therapy)

(1)藥物

用以治療霍亂的藥物繁多，其中以 Tetracycline Chloramphenicol 及 Furazolidone 較為常用，而以 Erythromycin, Lanamycin 及 Streptomycin 為輔；根據最近研究結果 (Wallance et.al, 1965, 1968; McCormack et.al, 1968; Pierce et.al, 1968; Karchner et.al, 1970)；發現 Tetracycline 及 Chloramphenicol 可使由糞便排泄的霍亂弧菌數目、腹瀉的期間及排便容積等顯著地減少，此外，學者 (Carpenter et.al, 1965) 更發現，對病人實施給液治療時 (Fluid replacement therapy)，若再給予 Tetracycline，則平均每個病人至多在 72 小時後可痊癒

的排出減少甚或絕跡 (

Chaudhuri et.al, 1968; Neogy et.al; 1967; Kobari et.al, 1970.)；

此外更發現此藥在小兒霍亂 (Pediatric Cholera) 治療上是 Tetracycline 的理想替代藥物，基於經濟原則及副作用較少，則可考慮使用；又霍亂弧菌因某種亞群 (Subgroup) 或抗藥菌種 (Drug resistant strain) 關係，雖投藥石仍不見療效者亦屢見不鮮 (Kobari et.al, 1970)，所以如開始藥物治療第三天後經糞便培養仍發現有弧菌存在，則表示該霍亂弧菌對所用之藥有抗藥性 (或低敏感性, low sensitivity)，為避免無謂浪費起見，用藥應另作抉擇，以合經濟原則。

至於治療劑量方面，應作到劑量適當 (如 Tetracycline 之劑量用於治療霍亂

成人劑量為每 6 小時 500 mg - 兒童則為 50 mg/kg/Day，治療時間依細菌培養結果而定)，以免過與不及之弊。

(二)給液療法 (fluid replacement therapy)

(1)給液療法

霍亂病人症狀的輕重可反應出體液流失的多寡及電解質失衡的程度；例如處於休克狀態，四肢冰冷，眼球乾枯下陷，前齒 (fontanelle of infant) 下凹，皮膚彈性遲鈍，脈搏微弱或血壓無法測出的患者，則其體液之流失約達體重之 10~12%；而在較輕微的情況下如病人尚未休克，脈搏弱速，血壓雖可測知但却極低微，則可估計體液流失約佔體重之 5~8%；又倘無上述情況時，喪失液僅為體重之 0~5%；凡



此等情況，若因限於設備，則可大略作為給液容積的參考；當然，如情況允許能更準確的衡量，則愈形完美，但實際上，在衡量給液多寡上很難立一刻劃的標準，而目前較為客觀者就是血漿比重的測定，正常血漿比重為 1.025 ~ 1.027，如高出此限表示輸液仍嫌不足，所以血漿比重可作為給液「過與不及」的參考。至於其是否作為定量 (Quantitative) 之依據，則尚待考慮，因病人一旦接受給液治療，則比重即連續不斷變。在數學上不構成線性 (Linear relationship) 而成冪次關係 (Exponential relationship) 遞減 (Carpenter et al. 1971)；所以，如以起初比重計算給液容積則常造成錯誤；因而其效用僅在指示輸液是否已達正常方面較具意義 (

註：除此之外，如病人頓感舒適、脈搏、血壓及尿量恢復正常時亦表輸液已足)。至於給液治療的經濟因素方面，我們除須如上恰到好處供給輸液量以免無謂浪費外，對於投予方式亦應加以檢討。

(2)經濟損益之考慮

對於霍亂病人實施給液治療之方式主要有口服療法及靜脈注射二種；當然如經濟情況許可，而病人亦無注射之劇烈反應 (如 Circulatory Overload, Febrile reaction 或 Biochemical reactions 等) 之情況，無注射致發傳染病 (如 Serum Hepatitis) 之虞且無心肺功能障礙等情，則大量靜脈輸液是極有效的方法；然而大量使用靜脈注射，須耗龐大的經費，比諸口服療法當然不太經濟；所以「是否可以口服療法作為

霍亂流行時之主要給液治療，便成為專家們尋味的有趣問題，經研究結果顯示此不失為可行之法，因其既經濟又有效；據學者研究 (D.R. Nalin & R.A. Cash) “口服給液療法並不致使霍亂患者之腹瀉期間增長、亦不增加霍亂弧菌之排出數目；而病人有 80% 則於治療 8 小時內達到體液正平衡 (Positive balance)，更有 6% 則於 4 小時達成平衡”。又 Phillip et al. (1964, 1965) 研究發現「霍亂急性期病人腸道之吸收情形」發現「氯化鈉不被小腸吸收，而鉀及重碳酸鹽 (bicarbonate) 仍可被吸收，至於 H₂O 雖吸收不完全，但仍有被吸收之證據”。類似的研究 (Taylor et al. 1968) 更發現，2% Glucose 可使霍亂病人「空腸之粘膜—漿膜間 Na⁺ 的傳遞

係數增高，因而促進水分的正平衡”。所以如溶液加適量之 Glucose 再用以口服治療，則可促進水分及電解質的平衡，達到重獲體液 (Rehydration) 的目的；因溶液之配置，比諸靜脈注射之成本，實在經濟得多，所以在霍亂流行時，如鑒於經濟情況，除了嚴重脫水 (8% 之體重百分比) 者應予靜脈注射外，最好採口服療法，以合經濟原則。

至於電解質方面，其損失量最好能作定量與定性分析，如因限於情況，則可調配標準溶液，以省人事費用。

五接觸者之處理 (Management of Contact)

世界衛生組織等單位 (Joint ICMR- GWB - WHO Cholera Study Group, 1970) 最近

研究發現 “每一霍亂患者所處社區中即有 10 ~ 100 個健康帶菌者 (health carrier)”，而這些帶菌者雖大部在 1 ~ 3 週後鮮再有霍亂弧菌之排出，但他們仍不失為疾病的傳播者，尤以膽囊中長期潛伏有弧菌者，更是令人防不勝防；所以早在 1966 年，Fosenfeld 即主張將接觸者與群眾隔離，直至細菌學檢查連續三次陰性為止 (糞便樣本由停藥次日起每隔一日取一次)；至於實際上如何作法，則除了視需要將接觸者予以隔離外並有下列措施以供選擇：

1. 化學預防 (Chemoprophylaxis)

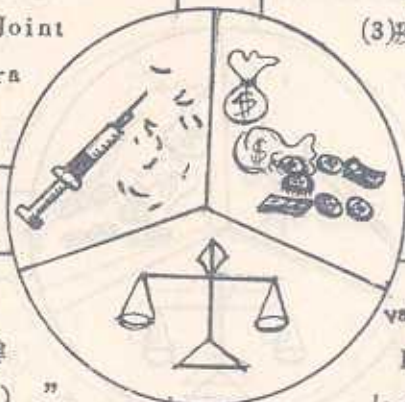
若給予 Tetracycline 250mg, 每天四次，連續五日，則對於接觸者之預防發病有相當良好的效果 (McCoarmack et al 1968)，惜本藥較貴，如經濟能力有限可

以 Furazolidone 代替之。

2. 免疫措施 (Immunization)

以往全面免疫注射曾被視為霍亂之主要預防措施 (WHO, Technical Record, 1969)，而最近研究 (Das Guypa, et al, 1967; Phillipines Cholera Committee 1968, Mosely et al, 1969, 1970.) 發現霍亂免疫注射有下列情形：

- (1) 疫苗所產生之有效免疫率約 30~90%，其有效期間約為 3 ~ 6 個月。
- (2) 曾接受免疫注射者，有一部分人仍可罹病；且疫苗接種並不能減輕發病時的症狀。
- (3) 疫苗注射能否產生免疫，端視特殊免疫型態 (Type Specific immunity) 而定，如 Inaba



vaccine 可使接種者對 V. Cholera Inaba 產生免疫，而對 V. Cholera El Tor 則否。

基於上面所述，吾人如欲期疫苗注射能有較大的免疫效果，則實施預防注射時應考慮到 “適時適地” 的原則，在有高罹病率 (Incidence)，[註：WHO, BD/Cholera /71.1, 1971 之記載中曾述及霍亂罹病率可能高達 0.08% 時，實施全面注射最具意義。] 或預料可能發生流行前對接觸者及可能波及區域之全體住民施以預防注射，斯可免於多此一舉耗費金錢。

3. 環境衛生 (Environmental Sanitation)

“目前對於霍亂預防唯一有效的方法就是環境衛生的改善，惟有環境衛生的高度改善，方能使霍亂根除，切斷其傳染

途徑而有效地避免其傳入。(Government of India, Ministry of Health 1959, WHO, Off. Rec. 1971)。由此可見環境衛生是多麼地重要。

關於環境衛生方面，如在霍亂爆發或即將爆發之際採取下列緊急措施，則可避免更多接觸者發生，進而防止其流行：

(1)處理排泄物 (Excreta Disposal) 或嘔吐物

對排泄物或嘔吐物應予以妥善消毒與處理；以確保水源 (Water Supply) 免於污染，並避免蠅類棲息其上；此外如有下水道系統或其他污水道，則在其將廢物排入江、河、湖、海之前亦應予以氯化 (Chlorination) 消毒。

(2)水源 (Water Supply) 除了應避免受污染

外，應時常使水中餘氯 (Residual Chlorine) 保持在 0.5 P.P.M；在無自來水設備地區，飲用水亦應以漂白粉消毒；不論飲水取自何處，飲用前應予煮沸。

(3)食品衛生 (Food Sanitation)

應合理管制飲食業及食物之販賣，必要時得予以抽樣檢查，此外更應鼓勵熟食。

(4)蠅類之控制 (Fly Control)：

以根除蠅類繁殖之淵藪 (Breeding places) 為主，以殺蟲劑之施用為副。

(5)屍體之處置：儘量予以火葬，因

依宗教或社會習俗而有將屍體棄入河川之葬儀應予勸阻。

以上係緊急之環境衛生處置，可避免有更多的接觸者；至於環境衛生之經濟價

值將於後項述明。

五、監視及防治計劃 (Surveillance & Control Programme)

監視因由於不斷地對疾病追蹤，可鑒及疾病型態，致發因素，受染地區及人口數目等資料，以提供科學資料使防疫措施得以適切而行，所以不論在國內或國際間，監視對於霍亂的控制確係有效之方法；茲就監視及其有關之防治計劃分述如下：

(1)監視及防治計劃：一個國家或地區，霍亂有可能被傳入或爆發之可能時，應採下列措施：

①特別注意有無上吐下瀉或脫水 (Dehydration) 之可疑病例。

②隨時備有高度機動性之交通

設施及人員以應急需。

③應急之一切醫療設備應準備齊全。

④隨時隨地注意季節、年齡，人口動態及一些環境變化等可能影響疾病傳播或爆發之因素。

⑤如一地區曾受感染，雖已受疫情解除之宣告，但仍須自最後一位霍亂患者受細菌檢查陰性之時起連續監視 6 ~ 12個月，以防成為地方流行 (Endemic) 之可能。

六、討論 (Discussion)

關於霍亂各種防治措施與經濟之關係，曾有許多學者加以研究並探討其得失以為取捨之參考；其中以Menthal曾於1971年在印度研究霍亂防治之經濟原委較為詳細，茲謹略舉其報告以說明各防治措



施之得失如下：

(一)治療方面的費用 (Cost of Treatment)

包括住院、醫療、人事及病人接送等費用；依Menthal估計，如處方為靜脈注射給液治療，則平均每位病人須40美元，若再加抗生素則每位患者須增加20美元之費用。由此可知在大流行之時經濟負荷之重。

(二)預防方面的費用 (Cost of Prevention)

1. 免疫注射 依Menthal在臺灣，菲律賓，香港及印度等地統計所示，其平均每人之費用如下：

疫苗成本	0.020 美元
人事費用	0.035 美元
注射器材	0.034 美元

交通費用 0.023 美元

0.112 美元

平均每人0.112美元，其幅度在0.12~0.20美元之間。

2. 化學預防：價格視所用藥品，劑量及用藥期間而定，平均每人約須0.5美元。

3. 隔離及緊急消毒費用：包括設備，技術及藥品等平均每人費用為1.5美元。

4. 環境衛生方面：此方面因涉及範圍較廣，所以耗費較為可觀，包括水源之消毒，廢水之處理，食品衛生及其他衛生工程等；且其所需經費多寡亦隨環境與地域而異，例如給水之處理，據Menthal統計(1971)在菲律賓鄉區平均每人須2:0

0美元，而在某些地區雖同為鄉村，但耗費則較高，每人約須3:00美元；又都市鄉村亦有高低之別，例如在印度，鄉間與都市之給水衛生工程費每人平均分別為4.00及10:00美元。

(三)對於霍亂防治計劃之經濟分析：此可由成本—效益(Cost—benefit)及成本—效率(Cost—effectiveness)予以分析：

1. 治療費用：此項所費頗為可觀，然而由其成本—效益，及成本—效率關係來看，此只是治標罷了，罹病者雖得痊癒，但傳染並不因此而根絕，後浪推前浪，患者必斷續而來，如此一累積，則前後所受之經濟損害殊難估計！

2. 化學預防，隔離，緊急消毒等防禦措施亦只是兵來將擋，水

來土掩之法，仍然不能使疾病根除或傳入，以免重大損失。

3. 預防接種 據前所述，此非完全亦非永久有效的預防方法，它僅在罹病率甚高(Grab & Cvjetancvic於1971年研究顯示在霍亂之罹病率，incidence，可能達80/100000以上時才有較高之經濟效率及效益)，或可能爆發大流行時，作為應急之計較為有效。

4. 環境衛生 如前所述免疫注射，隔離等等措施均僅為應急之策(Short-term preventive measure)，無一能完全根除霍亂的存在更無法有效地阻止其傳入及散播；因而在(開發中國家)經濟上仍然受反覆的打擊，殊非上策；而改善環境衛生才是治本之法，才是根除病源之策；因環境衛生一旦改善，則病源將無可循之傳染途徑(Route of Infection)，疾病日無



法傳入，即使傳入亦無法流行；且環境衛生改善更可廣為招徠，吸收更多的觀光客，促進觀光事業的發展；更重要者，它可保證經濟免受循環性的打擊，所以這長久之計劃（Long-term Preventive Measure）雖一時耗資可觀，但實際上是一種必定獲益而百無一失的“投資”。一勞永逸比起反覆耗資的應急措施，孰孰牛耳，自毋待言。

5. 衛生教育及衛生設備：有了高水準的醫療人員及設備，一旦疾病傳入即可立刻予以撲滅，使之無法立足；又人民有了良好的衛生常識自然對霍亂之傳染方面有相當了解，進而與衛生人員合作，共達防治的目的。所以教育雖一時須耗經費，但仍是本利兩得的投資。

播的惟一有效方法就是環境衛生的改善；所以在 成本——效益 方面權衡輕重，美國政府已決定對於來自霍亂疫區的入境旅客沒有要求其接受霍亂預防注射的必要”。準此，在環境衛生優良，醫療水準及設備發達的國家，霍亂對他們而言如同一般急性腹瀉性腸道傳染病而已，不像開發中國家對之談虎色變，所以我們如欲根除霍亂之威脅避免國家經濟之損失，則改善環境衛生，提高醫療水準以及加強個人衛生教育實無旁貸均係治本之策；因此，欲圖國家之富強，民主之安定，何樂而不為來作個理智的投資呢！

主要參考資料

1. 李文興：關於 El Tor 型霍亂弧菌的消毒藥之研究。

2. 施毅軒：副霍亂流行與台灣衛生行政，1962年出版。

3. 趙恩源：現代檢疫之趨向，民國63年8月9日出版。

4. 趙恩源：國際檢疫學，63年12月出版。

5. 趙恩源：傳染病防治概論，台灣臨床醫學第8卷第10期。

6. 鄭隆炎、趙恩源：公共衛生學，62年1月1日出版。

7. Barua and Burrows, Cholera, : 235 ~ 445, 1974.

8. Krup Charton, Current Diagnosis and Treatment, 1974.

9. Harrisois, Principles of Internal Medicine 1973.

10. 趙恩源：霍亂防治方法與原則，61年衛生署出版。



七 結 論 (Conclusion)

「防疫不可妨害交通，防疫不可妨害民生」這是防疫的一個經濟大原則，然而這只是消極的限制，非積極的作為，必也達到「傳染病絕對根除」才是治本的方法；霍亂對開發中的國家的經濟仍然存著無比的威脅；而先進國家則不然，其所以然者，簡言之，蓋因環境衛生及醫療設備等之水準有所差異而已！美國曾有專家發表該國對於來自霍亂疫區之旅客毋須接受霍亂預防注射（Surgeon - General of the United States of America）；他們在世界衛生組織專刊（WHO, EB47/WP/8, 1971）中發表如下聲明“霍亂疫苗無法避免霍亂之散播，證據至為明顯；我國現在已有極優良的醫療設備以治療霍亂；同時我們認為避免疾病散