

# 觀賞魚類用藥介紹



**王渭賢 教授**

國立中興大學獸醫學院獸醫學系  
中華民國 100 年二月二十三日

# 觀賞魚類用藥介紹

隨著觀賞魚飼養技術的發展及逐日普及，伴隨著飼養密度太高、飼養技術不良、水質管理、水質污染、營養等問題或受病原體侵襲，使得魚隻在飼養期間不免會發生生理不正常或疾病等問題。一旦發生了病害，各種化學治療劑就被廣泛使用來控制和預防觀賞魚疾病，。

觀賞魚類生活在水中，水就是魚的生活環境，它們的活動、攝食雖較養殖魚類容易觀察，但魚一旦生病，在魚病的診斷、隔離和治療上，仍有其特殊困難。魚病發生後，病魚一般即表現出食慾減低的狀況，即使是使用有效的藥物，也不易強迫其服藥，因此治療效果往往不佳。再者，如採用藥浴方式治療，在小面積的魚池或水族箱使用，相當的困難，若對大面積的魚池進行治療，則更不易。但另一方面，魚隻發病後進行治療，仍能挽救尚未發病或病徵輕微的魚隻免於死亡。因此，魚病的早期預防是防止魚病發生的重要措施。

本講義參考其他國家及書籍所列之各種藥物及其使用方法彙編而成，旨在提供未來可能用於治療觀賞魚藥物之品項，或許有些藥品尚未符合當前或即將修訂之觀賞魚非處方用藥規範，實際應用時仍應遵守法令規範及限制。

## 觀賞魚藥物使用目的：

1. 治療及控制疾病。
2. 控制藻類過度繁殖。
3. 改善水質。

## 使用藥物時應考慮的問題：

1. 解決魚病問題。
2. 對人類及其他動物的安全性（可能殘留藥物於魚肉，土壤及水）。
3. 某些藥物可能同時殺死有用及魚隻需要的細菌。

## 魚病發生時之處理措施：

1. 早期發現並尋求正確的診斷。
2. 投與有效藥物，必要時根據藥物感受性試驗選擇適用之藥物。
3. 使用正確劑量並選擇適當之投藥方式。
4. 藥餌之調配混合，務必均勻或吸著完全，粒餌必要時須包以保護膜（魚油、烏賊油等）。
5. 藥浴後妥善排放處理藥浴池水及藥瓶罐等容器，避免影響環境。
6. 嚴守停藥期，避免藥物殘留；禁用禁藥。
7. 追蹤療效，並檢討及擬定防治措施，建立預防重於治療之觀念。
8. 儘早撈取病死魚，並予焚化或深埋，避免病原散播。

## 藥物使用應注意事項：

1. 藥物使用適當：可控制疾病，保持觀賞魚隻健康。
2. 藥物使用不當：
  - (1) 藥物中毒—損害魚隻健康，藥物傷害致死。
  - (2) 產生抗藥菌—失去治療效果。

- (3)對環境造成污染。
- 3.詳閱藥劑說明書，注意有效成份含量，並據以計算正確劑量。
  - 4.配藥使用塑膠桶，不可使用鍍鋅鐵桶。
  - 5.治療前宜絕食 24 小時，藥餌投與量宜為原餵飼量之 2/3 左右。
  - 6.投藥宜在日間清晨進行，治療期間應密切注意觀察。
  - 7.對藥性不十分明瞭者，宜行小型測驗後再全面應用。
  - 8.重覆藥浴時，最好隔 30 小時以上再施用。
  - 9.藥物施用時需要較多氧氣，故應加強打氣。
  - 10.軟水、低 pH、藥物毒性趨高。
  - 11.藥浴前行鰓部檢查，若鰓部不健康則該動物對藥浴之承受力可能降低。

## 藥物使用原則：

### 一、正確診斷與及時用藥

在魚病的診斷過程中，要找出魚病的病因，掌握發病條件。

任何疾病的發生都有其原因，引發魚病的主要原因有三種：

- (一)外界的不良刺激，包括機械性損傷，物理性或化學性的刺激和病原感染
- (二)魚隻的營養不良，缺少某些必需的营养物質
- (三)魚隻本身的缺陷。

任何一種疾病的發生，不僅要其一定的內在因素，而且還有一定的外界條件，即致病三因素：魚體本身、病原和環境。其中病原對疾病的發生起著主要作用，因為它決定疾病的發生和疾病的基本特徵；環境條件則可以影響病原的作用，它雖不能直接引起疾病，但可促進或阻礙疾病的發生、發展。

正確認識疾病發生的原因及條件，可以幫助我們理解疾病的本質，以擬定有效的治療策略和預防措施。

要能準確診斷魚病。首先要對水池的生態條件、水質情況、飼養情況等有充分的瞭解，才能正確掌握發病的外在因素；對病魚除了作外觀的檢查之外，必需作進一步的檢查，透過解剖和鏡檢，參酌病魚的症狀，才能對魚病作出正確的診斷。

一般來講，不同魚病表現出的症狀不同，但也有些魚病症狀接近或相同。對症狀相似的魚病要行類症鑑別，只有確診後才能對症下藥。

對於已呈現異常徵候的水或魚群，在確診後要及時用藥，切莫拖延時間。因為魚生活在水中，它的一些活動我們不易掌握，患病後的情況也是如此。一旦發現病魚，最早表現的病徵往往是食慾下降，造成治療上一定的困難，如不馬上採取適當的治療措施，控制病情，病魚很可能會因病情加重而死亡，病原也會乘機加快傳染，嚴重時很可能蔓延全池，產生嚴重後果。

只有在魚病的早期，病魚還有一定攝食能力時，及時投餵藥餌，才易獲致預期的療效，否則僅賴藥浴的治療方式，疾病往往不容易被有效的控制。這對於治療細菌性和病毒性魚病固然重要，對防止繼發感染也有重要作用。

### 二、對症下藥與正確用藥

任何一種藥物都不能包治百病，如果使用不當，不僅不能防治疾病，甚至還可能使病情加重，造成更大的損失。一般而言，細菌性魚病應使用抗菌類藥物內服加藥浴；寄生蟲性疾病則應選用殺蟲類藥物藥浴。

在選擇藥物時，應注意避免長期使用同一種藥物來防治某一種或某一類疾病，以免使病原體產生抗藥性，從而導致藥效減退甚至無效。

同時，還應該注意藥物的可靠性和安全性，有些藥物在生物體內的很容易殘留或蓄積，如賀爾蒙、抗生素等，使用這類藥物將直接影響到魚產品的質量和人體的健康，使用上應特別注意，使用此類藥物要確實遵守停藥期或另選副作用和毒性較小、療效次佳的藥物代替。因此，在選用藥物時應注意用藥的可行性。

此外，選擇的藥物要注意標的魚種對藥物的感受性。而且，不同魚類的不同生長階段對同一藥物的反應亦可能不相同。

### 三、用藥量的確定與合理給藥

因觀賞魚類生活在複雜的水環境中，而水體的理化因子諸如：溫度、鹽度、酸鹼度、氮氮和有機質（包括溶解和非溶解態）的含量，以及生物密度（生物量）等，都是影響藥效的重要因素。一般認為，藥效隨鹽度的升高而降低，而隨溫度的升高而增強。通常溫度每升高 10°C，藥力可提高 1 倍左右。水體的酸鹼度（pH 值）對不同藥物也有不同的影響。酸性藥物、陰離子表面活性劑以及氯黴素、四環素、呋喃類等藥物，在鹼性水環境中的作用減弱；而鹼性藥物（如康那黴素）及陽離子表面活性劑和磺胺類等，其作用則隨水體 pH 值的升高而升高。又如漂白粉在鹼性環境中，由於生成的次氯酸易解離成次氯酸根離子，因而作用減弱。

觀賞魚病治療使用的藥劑，各有其效果，若是使用不當時，反而會使病原菌產生耐藥性，而導致往後的治療更加困難；而且藥劑在魚體內殘留，雖不若產食動物造成為食品衛生上的問題，但其用藥後的排放水，對環境而言仍充滿各項風險。因此，認識及正確使用觀賞魚藥物，使有效防治魚病發生，確保用藥安全、預防抗藥菌產生及避免藥物殘留，是我們必須重視的課題。

### 藥物的定義：

狹義的說，即用於診療、預防或治療疾病的物質。所以一提到藥物，就自然地與治療疾病聯想在一起。藥物是治療疾病的物質，但是其亦可傷害或致人或動物於死亡。因此狹義的定義，往往不能將藥物的定義充分說明。

廣義的藥物指除了食物以外，能夠改變生物活動的物質。所謂生物活動是生物自從有了生命之後到死亡的過程。所以藥物不僅可以治療疾病，也可以使健康的動物體受到傷害或死亡。

只有在適時、適藥、適量，也就是在最適當的時候，用最適當的藥物，用最適當的劑量才能發生預期的「療效」。如果時間不適當，例如已病入膏肓，即使使用最適當的藥物，以最適當的劑量投藥，亦無濟於事，治不了疾病。反過來說，就算是最適當的時間，但是如果使用不適當的藥物或不適當的劑量，不但治不了疾病，反而有害。

### 影響藥物作用之因素：

- 1.劑量：
- 2.體重：一般而言，體重與使用劑量成正比。
- 3.性別：一般而言，雌性動物對藥物敏感度較大，故劑量較雄性動物來的低。
- 4.給藥之時間：服用藥物之時間不同亦會影響藥物之效用，例如驅蟲藥須在空腹時服用。
- 5.給藥途徑：
  - (1)局部塗擦
  - (2)藥浴

藥劑用量依水量比例計，以常以 ppm（百萬分之一）劑量表示。

須使用水溶性藥物，一般常選用較便宜之消毒藥及化學化合物，觀賞魚因其水量少，藥浴即為可能。

-快速浸浴(Dip, 通常指數秒或五分鐘以內)

-短時間藥浴(Bath, 通常為 30~60 分鐘)

-長時間藥浴(低濃度劑量，藥浴 12 小時或以上)

### (3)口服

-使用之藥物以抗菌劑為主，治療全身感染之敗血症。

-發病後儘早投與，以免因病程進行而厭食，無法正常攝取藥餌。

-藥劑量按魚蝦體重計算，即體重每公斤用藥毫克（mg）數表示。

-藥餌必須新鮮配製，通常以 24 小時以內使用完畢為原則。

-藥餌以每天一次投與為原則，使用腸管吸收良好之藥劑治療（作用於腸道內病原，則不受藥劑必須為腸管能吸收之限）。

### (4)注射

## 6.藥物之併用：

(1)協同作用-兩種以上藥物併用時其藥效有顯著增強者(小於二種藥效之代數和)稱兩藥物為協同作用。

(2)相加作用-兩種以上藥物併用時其藥效等於代數和，稱兩藥物為相加作用。

(3)相乘作用-兩種以上藥物併用時其藥效大於代數和，稱兩藥物為相乘作用。

(4)拮抗作用-兩種以上藥物併用時其藥效會消失或減弱，稱兩藥物為拮抗作用(配合禁忌)。

8.溫度：溫度與藥物之藥效成正比。

## 藥物之併用

1.藥物併用之目的，是期望能得到廣效且有相乘之加強效果，通常是 2~3 種併用，3 種以上則不被提倡。

2.併用之效果如何，係由實驗得來。其二種藥物之配合比率。對甲菌之抑制效能有加強作用，對乙菌則不一定會有。此外，配合比率改變時效果也會改變。

3.藥物併用之合理性，必須有實驗之依據或由其臨床經驗之體會得來，而不是隨意的配合。

## 治療失敗的可能原因

1. 未在疾病之早期治療。

2. 藥物選擇錯誤。

3. 細菌已有抗藥性。

4. 藥物未能進入感染部位。

5. 身體無防禦能力。

6. 給藥劑量不夠，或給藥間隔太長。

7. 過早停止給藥，使疾病再發或成為帶菌者。

8. 其他藥物併用之副作用或相互之拮抗作用。

細菌性疾病之治療，必須先有正確的診斷，然後正確地選擇藥物，再加上正確的使用方法，才能達到預期的療效。

## 魚類藥品使用上之特性：

1. 抗生素對於魚類沒有促進生長及提高飼料利用效率之效果。只用來預防、控制或治療疾病，不可用來經

常微量添加。

2. 魚類腸道容易吸收藥物而且長期保留於體內不易排泄於體外。
3. 魚類藥物之吸收受到水溫之影響。體溫高時體內代謝旺盛，低時代謝降低。
4. 藥物在魚類之吸收受到飼料餵飼量之影響。
5. 魚體的大小會影響藥物之血中濃度。大魚的血中濃度較小魚高，且維持較長的時間。其原因可能是幼魚體內的代謝較快，藥物排泄較快。

#### 藥浴藥量之計算：

水量(體積)之計算方法：

$$[\text{面積}=\text{長}\times\text{寬}]$$

$$[\text{體積}=\text{長}\times\text{寬}\times\text{深}]$$

$$1 \text{ 公噸}=1 \text{ 立方公尺}(\text{m}^3)=1 \text{ 公尺}(\text{長})\times 1 \text{ 公尺}(\text{寬})\times 1 \text{ 公尺}(\text{深})$$

$$1 \text{ 公升}=0.001 \text{ 立方公尺}(\text{m}^3)=1,000 \text{ 立方公分}(\text{cm}^3)$$

實際水量之計算：

- (1) 水族箱形狀不整時，可儘量按形狀劃分成數個正方形或長方形。
- (2) 池底高底不一時，可取其平均值計算。
- (3) 應適度扣除水族箱內的造景用具及底砂。

坪換算公制及水量計算：

面積 1 分水深 1 台尺(30 公分)，水量= 300 公噸

1 分地 $\approx$ 300 坪( 293.7 坪)

水深 1 台尺，每坪水量= 1 公噸

藥浴劑量計算單位： ppm(百萬份稀釋劑量) 1 ppm=1/ 1,000,000

1 公噸=1,000 公斤= 1,000,000 公克，故水 1 公噸水中投入 1 公克藥物，其藥物濃度

因 1 公斤= 1,000 公克； 1 公噸= 1,000 公斤

故 1 公噸= 1,000(公斤)  $\times$  1,000(公克) = 1,000,000 公克(g)

1 公升(L)=1,000 毫升(mL)= 1,000,000 微升( $\mu$ L)，故每 1 公升水中投入 1 微升( $\mu$ L)藥物，其藥物濃度

因 1 公斤= 1,000 公克； 1 公噸= 1,000 公斤

故 1 公噸= 1,000(公斤)  $\times$  1,000(公克) = 1,000,000 公克(g)

配藥時若濃度低或水量少，需用藥量少時，不容易稱量。這時可以分段取藥，先配製母液(Stock solution)，再取一定量稀釋。

#### 藥浴藥量之單位計算：

藥浴藥物的濃度以 ppm(part per million)表示，意為百萬分之一。

1 ppm 的意思是 1 公噸(=1,000 Kg)水中，加入 1 g 或 1 mL 的藥物

1 公噸=1,000 公斤(Kg)

1 公斤=1,000 公克(g)

1 公克=1,000 毫克(mg)

1 毫克=1,000 微克( $\mu$ g)

藥浴的濃度以 ppm 表示，為百萬分之一

1 ppm 是一公噸水中，加入 1 公克或 1 mL 的藥物

1 mg/1000 mL= 1 ppm	1: 4000 = 250 ppm
10 mg/1000 mL= 10 ppm	1: 5000 = 200 ppm
1 g/1000 mL =1000 ppm	1:15000 = 66.7 ppm

### 藥浴劑量計算實例：

水族箱 60cm(長) x 30cm(寬) x 40cm(高)，欲使用 1 ppm 濃度藥浴時，應使用若干藥？

解：水量 = 60cm(長) x 30cm(寬) x 40cm(高)

$$= 72,000 \text{ 立方公分(毫升, mL)} = 72 \text{ 公升}$$

劑量計算：

$$72,000 \text{ cm}^3 : 1,000,000 \text{ cm}^3 = X : 1$$

$$72 : 1000 = X : 1$$

$$X = 0.072 \text{ 公克(g)} = 72 \text{ 毫克(mg)}$$

方法一

取 1 g(mL) 藥物+ 1000 mL 水，為母液

每毫升(mL)含 1 毫克(mg)

取母液 72 毫升(mL)加於該水族箱中

方法二

取 1 g(mL) 藥物+ 100 mL 水，為 1%母液(每 mL 含 10 毫克(mg))

取母液 7.2 毫升(mL)加於該水族箱中

註：為避免不當流用，觀賞魚用藥品包裝以最大 250 毫升或 100 克為限

硫酸銅或甲基藍等成分者，其單位含量不得超過 1% 為原則

### 各種消毒劑及臨床應用：

#### 碘

臨床上可應用為殺菌劑，故在人醫及獸醫多用來作為防腐劑及消毒劑，在獸醫常被用做外傷的局部防腐劑及消毒劑。

碘劑應用於觀賞魚藥浴，劑量通常依有效碘含量為基準用量為 0.2 ppm 即含有效碘 20%者使用 1 ppm 藥浴。

有效的殺菌劑，殺菌力強，對組織的刺激性少。

池水消毒及防治卵、體表的病毒、細菌、黴菌等病原感染。

劑量：0.02 - 0.6 ppm 長時間藥浴，50 - 200 ppm 藥浴 10 - 15 分鐘。

優碘(iso- Betadine dermicum)：

10%的優碘溶液(polyvidon iodine)

用途：魚體的消毒之用。

劑量：1 mL/100 L，藥浴 2 天。(1 mL = 100mg 的優碘)

#### 銅劑

早於 19 世紀，人類便開始利用銅來防治觀賞魚的疾病，最初是以銅幣或銅鏡放於水槽內，用以控制寄生蟲的感染；繼而利用硫酸銅等銅化合物來治療魚類鰓部的寄生蟲及控制藻類的生長。對觀賞魚亦有相當大的毒性，往往會造成魚類或其他無脊椎動物的中毒，故於近年更發展出一種新的銅製劑-螯合銅，利用

一些螯合劑(Chelating agent)與銅形成錯鹽(錯化合物)，用以降低銅的毒性，防止產生碳酸銅等沉澱，以穩定銅劑的效果。

銅劑雖然可用來防治許多觀賞魚的疾病，但於使用不當時亦會造成相當的危害。

銅對水生生物的毒性，主要因水中銅離子的濃度。不同的銅化合物其所產生的毒性亦不同，硫酸銅於水中很快會解離出銅離子，故其毒性較高，檸檬酸銅則會形成檸檬酸鹽的錯化合物，銅離子並不完全解離於水中，故毒性較低，而利用螯合作用產生的螯合銅(藍天使)其結構更穩定，不會因銅離子的突然釋出而產生毒性，且可長時間維持一定的銅離子濃度於安全範圍內，又可發揮治療的藥效。

銅中毒時，魚類的行為表現大致可為五期：

- (1)無力氣且不活潑，體色變黑，泳姿正常，能逃避捕捉。
- (2)反應遲鈍，泳姿尚正常但不能逃避捕捉。
- (3)共濟官能失調，泳姿開始失常，無方向感。
- (4)瀕臨死亡，失去身體的控制。
- (5)死亡。

鰓病變為魚類急性銅中毒的主要影響器官，嚴重時往往會造成死亡。鰓的病變主要為鰓板變鈍變厚，表面及鰓絲基部的粘液細胞膨脹，鰓絲的微血管擴張充血。銅若與其他重金屬一起存在時，常使毒性增強，如鋅或砷與銅一起時，會使腎炎和肝炎更嚴重。魚類、對銅亦會產生耐受性，長期浸溶於致死濃度以下時可提高魚類對銅的耐受性，有些魚、種可提高到4倍之多，但這種耐受性於恢復正常無銅的環境時，約1週即會消失，且會抑制免疫系統，使其易受病原體攻擊。

大多數無脊椎動物對銅極敏感，使用時需特別注意，甲殼類銅中毒時，可能因為鰓組織受損，而影響到呼吸作用與滲透壓調節作用。

#### **使用銅劑防治觀賞魚疾病應注意事項：**

- 1.魚的健康狀態，受緊迫或有嚴重感染體弱的病魚，特別小心注意。
- 2.水質狀況，氯及亞硝酸或水質不良可能影響銅劑的效果，甚致增加毒性，故水質不良時需先改善水質環境再處理。
- 3.正確診斷魚隻的疾病，許多魚病並不能使用銅劑來治療，濫用銅劑不但無益反而使病情更嚴重。
- 4.測定水的pH值、鹽度及軟硬度，必要時需先測水中含銅量，以便決定銅劑的用量。
- 5.決定使銅劑的種類，計算正確用量，以池水稀釋後再均勻灑佈於池中，一般淡水魚類用量較海水魚類為低，最好保持銅離子濃度於0.15 - 0.2 ppm之間。
- 6.投藥後，加強打氣，防止死亡藻類消耗溶氧，影響水質。
- 7.觀察pH值及硬度的變化，防止因pH值的突然下降，使銅劑毒性增加。
- 8.陰雨天或傍晚避免使用，最好選擇晴朗的清晨使用。

#### **銅劑的使用時機：**

銅劑於觀賞魚疾病的防治上用途極為廣泛，其效果的好壞因銅化合物的種類與水中銅離子的濃度而異，其功效大致如下：

- 1.控制藻類的生長。
- 2.治療水黴菌的感染。
- 3.治療柱狀菌所引起的爛尾病、爛鰓病。
- 4.治療各種原蟲性的外寄生蟲感染，如：白點蟲、卵圓鞭毛蟲、斜管蟲、口絲蟲、車輪蟲等。
- 5.防治其他各種體外寄生蟲。
- 6.控制池塘內的無脊椎動物害蟲。



目前觀賞魚臨床上常用之量為 0.5~2 ppm。(視水之硬度調整使用量)或 500~1,000 ppm 1 分鐘， 8 ppm 10~15°C 20~30 分鐘 15~20°C 15~20 分鐘 0.2 ppm 12 小時； 0.4 ppm/6 小時/日，用於爛尾。

#### 治療海水白點蟲：

- 1.取硫酸銅 1 g，檸檬酸 0.25 克，亞甲藍 2 克，加至 1,000 mL 水中為母液，取母液 12.5 mL 加至海水中藥浴，第 4 及 8 天各追加半量，以維持銅離子濃度。
- 2.取 4 mg 硫酸銅及 2.2 mL 福馬林，加至 10 公升海水中，浸浴 1 小時，再把魚隻移至含 3 mg 硫酸銅的 10 公升海水中做 10 天的長期藥浴。

#### 四級胺鹽類 (Benzalkonium chloride)：

BKC 及海亞敏等是一種界面活性劑，屬陽離子活性消毒劑。殺除池水中雜菌，防治魚蝦病毒、藻、黴菌等病原感染。

劑量：0.5~ 2.0 ppm 藥浴。

#### 三氯松 (Trichlorofon ; Trichlorphone;地特松，馬速展，賽文，好必定)

屬有機磷製劑，毒性很高，使用於農藥、動物用藥、水產用藥。有機磷殺蟲劑中毒性較低的一種。商品名在動物藥稱為牛豬安(Neguvon)(德)；水產藥有馬速展(Masoten)(美)、地特松(Dipterex)。

- 1.對皮膚及鰓的吸蟲及甲殼類寄生蟲的殺除非常有效。
- 2.蝦對本類藥品敏感，少用為宜，可能全部致死。
- 3.對各種外寄生蟲、甲殼蟲類的寄生性橈足類有殺滅作用。
- 4.本藥非常容易吸收濕氣而結塊變質。可利用乾燥矽膠預防。
- 5.本藥溶液不安定，不能儲存，多餘的溶液要用苛性鈉(NaOH)將 pH 值調到 12 經過 2 小時後再倒掉。
- 6.使用後應換水。

防治指環蟲、三代蟲、魚虱、車輪蟲、鰻線蟲、針(錨)蟲病等。

劑量：0.1~ 0.5 ppm 每星期藥浴一次，連續四次。

車輪蟲 0.1~ 0.4 ppm、白點蟲 25 ppm 5 min、單殖吸蟲類 0.2~0.4 ppm。

#### 使用注意事項：

- 1.水溫高於 30°C 及 pH 值高於 8 時，魚隻耐受性會降低，務必小心使用。
- 2.高濃度浸浴時，容易因肌肉痙攣造成脊椎骨斷裂，使用時應特別小心。
- 3.熱帶魚、鯨魚、小型魚、甲殼類等耐受性低，避免使用。
- 4.請保存於陰涼乾燥處，若發生潮濕解塊時，請勿使用。
- 5.不要任意提高使用濃度，以免產生危險。

#### 甲基藍(亞甲藍)

本劑對人體有害，應少用。

藥浴：1~5 ppm 長時間藥浴每隔三天一次，連用三次；

1 g + 1,000 mL 水，為母液。

1 ml 母液+ 1,000 mL 水(1 ppm)，長期藥浴(在原水缸中)，五天後活性碳過濾。

3 ml 母液+ 1,000 mL 水(3 ppm)，藥浴五天，在隔離缸中。

200 mL 母液+10 公升水中(20 ppm)，浸浴 30 分鐘。

### 過氧化氫(3%)

100 公升水中加入 25 mL 之 3%過氧化氫可使水中溶氧增加 4~6 ppm。但過量使用會灼傷魚餌及皮膚，甚至死亡。

### 粗鹽(NaCl without iodine or fluoride)

用途：用來治療體外寄生蟲感染時，最古老的居家藥物。不過對大部分的寄生蟲而言，還有其他更新、更有效的治療藥物可供選擇。一般仍然將它和其他的治療藥物一併使用。

劑量：短期藥浴：3-30 g/L 藥浴 4-30 分鐘•對於僅能忍受較低劑量的魚類，最好能分幾次、幾天治療•

長期藥浴：1-3 g/L 藥浴 3-5 天•

注意：小型魚類、鮭類和身體較虛弱的魚類，請使用較低的劑量！隨時觀察注意魚類的反應。粗鹽可謂最古老的魚病治療藥。

劑量 A：15~20 g NaCl 加入 1 公升水中，浸浴 10 - 45 分鐘。

劑量 B：1 g NaCl 加入 12.5 公升的水或 3g 加入 10 公升的水，浸浴 5 天後，慢慢換水降低鹽度。

### 口服藥量之計算：

例一：

假設有魚 2 公噸，要以 Terramycin 50 mg/kg bw/day 劑量投藥五天，如何計算？

解：50 mg/kg × 2000 kg × 5 = 500 g

2000 kg × 1% × 5 = 100 kg(飼料量)

500 g × (1+10%) = 550 g(水中消失量)

100 kg 飼料量 + 550 g 藥物攪拌均勻

分成五份 每日一份 連續五日

例二：

假設有魚 10 公斤(Kg)，要以藥物 50 mg/kg bw/day 劑量投藥五天，如何計算？

解：則 50 (mg/kg) × 10 kg × 5 = 2,500 mg = 2.5 g

10 kg × 1% × 5 = 0.5 kg (飼料量 1% kg bw)

2.5 g × (1+10%) = 2.75 g(含水中消失量)

0.5 kg 飼料量 + 2.75 g 藥物攪拌均勻

分成五份 每日一份 連續五日

### 使用抗菌劑時的注意事項：

- 1.治療期間暫停過濾：如果繼續進行過濾作用，那麼不但生物過濾細菌會被殺死，而且治療藥物也會自水中被濾除而降低藥效。
- 2.如果以抗菌劑連續治療 48-72 小時仍然無效，那麼就必須檢討診斷是否正確或是改用其他的抗菌劑。
- 3.避免選擇人類也在使用的抗生素來治療魚類的疾病，以預防可能會對人類健康產生危害的抗藥性細菌的產生。
- 4.在不久的將來，當我們對於益生菌(PROBIOTICS) 應用在魚類疾病治療的方面能夠瞭解的更透徹時，也許就有新的藥物可供使用了。益生菌是一類可以和病原菌競爭的好菌，藉由它們的作用我們便不再需要使

用藥物，而是讓細菌之間彼此作戰來達到治療的目的。

5.面臨不同藥物的選擇時，必須相當的謹慎小心，利用草本植物或是植物的萃取物來治療魚病，已經愈來愈受到人家的重視。

6.在魚類的食物中添加免疫刺激原和可以殺死細菌的植物性物質，對預防大多數細菌的感染或降低治療的次數多有幫助。

#### 四環素類 Tetracycline 及其衍生物：

目前水產養殖業者最常用的是 OTC 及 CTC。

目的：治療水產動物之細菌性全身性敗血症或立克次體感染症。

使用方法及劑量：

毒性：毒性相當低。但因易產生抗藥性，而對公共衛生產生問題，故使用時應小心。

一般只用於添加飼料中。

劑量：CTC 藥浴 30~50 mg/L ( ppm) 停藥期 10 天。

OTC 短期藥浴：0.15-0.2 g/L，藥浴一小時。

長期藥浴：2-10 g/100 L 藥浴 2 天。在硬水中使用，必須提高劑量。為了避免藥物的快速分解，建議您在治療期間保持水族缸的黑暗(將燈關掉並加蓋)。

毒性：鰻魚的 CTC TLM 73 ppm、OTC TLM 790 ppm

CTC 安全濃度：草蝦 56 ppm、斑節蝦 54 ppm、紅尾蝦 38 ppm。

OTC 安全濃度：草蝦 95 ppm、斑節蝦 94 ppm、紅尾蝦 91 ppm。

#### 康黴素 ( Kanamycin)

藥浴：5~10 ppm

#### Quinolone 類：

目前水產養殖業者最常用的是 oxolinic acid(OA；俗稱歐索林酸)

目的：治療水產動物之細菌性全身性敗血症

使用方法及劑量：

##### 抑萬菌(Flumequine)：

用途：本藥在治療產氣單胞菌和其他的細菌感染時相當有效。此外，在治療黴菌和單細胞寄生蟲感染時效果也不錯。

抑萬菌在高 pH>7.5-8.0 的硬水中效果比較差，因此必須使用較高(2 至 3 倍)的劑量。

注意：抑萬菌在 pH<6.5 的酸性水中並無法立刻的溶解。

劑量：長期藥浴：200-300 mg/100 L 藥浴 1 至 2 天。

#### 魚缸及設備的消毒：

##### 食鹽：

1 公升水加 35 g 食鹽，浸置 24 小時即可消毒完全。

##### 高濃度過氧化氫(30%)

過氧化氫見光即分解為氧及水，所以要貯存於深色瓶中。

因分解太快，效用較差。此法消毒後，善後處理容易，為最大優點。

消毒空魚缸時，100 公升水中加 5 mL 30% 過氧化氫。  
小石子最好是加熱到 150°C 後，維持兩個小時來消毒。  
浸浴期間要開燈，促其分解放出氧氣。三天後排乾。

#### 明礬(alum)

主要用於消毒水草，水草買來放入魚缸前要先消毒。  
一滿茶匙的明礬溶於 1 公升水中，將水草浸入 5 分鐘，然後用清水洗淨即可種入魚缸。

## 觀賞魚藥品檢驗登記簡化措施說明

100.2.14

- 一、動物用藥品檢驗登記之對象動物觀賞魚，係指飼養於水族箱或觀賞池且非供食用之魚類。
- 二、申請觀賞魚新藥檢驗登記之毒理安全及效果試驗，原則上應對不同目 2 種以上魚種進行試驗，必要時經行政院農業委員會動植物防疫檢疫局動物用藥品技術審議委員會(以下簡稱技審會)審議得增加試驗魚種。
- 三、含我國公告禁藥(如硝基呋喃類)成分之觀賞魚藥品暫不接受檢驗登記。
- 四、為避免不當流用，觀賞魚藥品包裝以最大 250 毫升或 100 克為限；含硫酸銅、甲基藍或孔雀石綠等成分者，其單位含量不得超過 1%；抗菌劑類單位含量不得超過 10%。
- 五、經技審會審議各國已核准觀賞魚藥品符合前揭第二點至第四點之

處方及用法用量如附件 1，該等藥品得作為觀賞魚藥品處方依據，依該等處方依據申請輸入或製造檢驗登記者得暫免除新藥試驗。依該等處方依據所申請製造觀賞魚藥品，僅須進行對象動物毒性、忍受性合併試驗(基準詳如附件 2)。

六、現行「水產動物用藥品使用規範」所列藥品供 2 個目以上魚類使用者(含 amoxicillin、ampicillin、florfenicol、flumequine、kitasamycin、oxolinic acid、oxytetracycline、sulfamonomethoxine 及 trichlorfon 等 9 品項)，得新增觀賞魚為對象動物，惟其包裝及單位含量須符合前述限制。

七、觀賞魚藥品之標籤應以粗體字明顯標示「限觀賞魚使用」。

已核准之觀賞魚非處方藥品許可證 更新日期：100.2.10					
序號	藥品名稱	主成分	效能	廠商	廠商
1	新功福樂得-10	Florfenicol	細菌性疾病	新功藥品工業有限公司	(06)6322718
2	魚界寶	Chloramphenicol	細菌性疾病	信元製藥股份有限公司	(04)24635533
3	安必好飲水粉劑	Ampicillin	細菌性疾病	上來新科化股份有限公司	(05)2210525
4	安牧林飲水粉劑	Amoxicillin trihydrate	細菌性疾病	上來新科化股份有限公司	(05)2210525
5	治菌能	Oxolinic acid	細菌性疾病	新功藥品工業有限公司	(06)6322718
6	白黴舒	Methylene Blue	黴菌性疾病 寄生蟲性疾	新功藥品工業有限公司	(06)6322718

			病		
7	水族 2	Methylene Blue	黴菌性疾病 寄生蟲性疾病	新功藥品工業有限公司	(06)6322718
8	魚膚寧	Sulfadimethoxine Acrinol	細菌性疾病	新功藥品工業有限公司	(06)6322718
9	魚膚能	Methylene Blue Acrinol	細菌性疾病 黴菌性疾病 寄生蟲性疾病	新功藥品工業有限公司	(06)6322718
10					

## 魚類之鎮靜與麻醉

魚類麻醉的方法眾多，除利用物理，如電流或低溫的方法外，亦有利用注射藥物的方法，其中最方便最常用的還是以藥物溶液來浸泡，使藥物經由鰓部吸收進入血液而達到麻醉或鎮靜的目的。魚的種類繁多，其生理機能不一，對藥物的感受性亦差異很大，在使用麻醉藥物之前，應先對其麻醉過程的行為表現有所了解，以免因藥物的使用不當造成損失。

### 麻醉期的行為表現

輕度鎮靜期

深度鎮靜期

平衡失調期

麻醉期

深度麻醉期

### 魚類常用之麻醉劑

### 1. Tricaine methanesul fonate

別名：魚保安<sup>(R)</sup>，MS-T，MS-222，Tricaine methanesulphonate. 化學式： $C_{10}H_{15}NO_5S$   
性狀：白色微細結晶粉末，易溶於水。使用濃度：25~300mg/L (25~300ppm)。作用時間：1~3 分鐘。甦醒時間：3~15 分鐘。特性：作用迅速明確，安全性高，可用於魚類、貝類及其他冷血動物之鎮靜與麻醉，為魚最常用之麻醉劑。也是目前美國 FDA 唯一准許用於食用魚類的麻醉劑。

### 2. 2-Phenoxyethanol

別名：Phenoxetol；Phenoxethol 化學式： $C_6H_5OCH_2CH_2OH$  性狀：油狀液體，略具芳香味，略溶於水。使用濃度：0.1~0.5ml/L (100~500ppm)作用時間：10~30 分鐘 甦醒時間：5~10 分鐘 特性：價廉，具殺菌力，可用於治療水黴病、爛尾病，毒性因魚種差異性大，高濃度時需注意。

### 3.Ether

別名：diethyl ether；ethyl ether 化學式： $C_2H_5OC_2H_5$  性狀：透明無色易揮發液體，易燃具爆炸性。使用濃度：10~50ml/L (10,000~50,000ppm) 作用時間：3~5 分鐘 甦醒時間：5~15 分鐘 特性：易揮發具爆炸性，氣體對人體有害，操作時應特別注意，長時間浸泡會抑制呼吸中樞。

### 4.Quinaldine

別名：2-methylquinoline 化學式： $C_{10}H_9N$  性狀：無色油狀液體，暴露於空氣中變成紅棕色。不溶於水。對黏膜刺激性大。使用濃度：0.01~0.03ml/L (10~30ppm) 作用時間：1~3 分鐘 甦醒時間：5~20 分鐘 特性：對黏膜刺激性大，不溶於水，操作較不方便。

### 5.Methyl Pentynol

別名：Methyl parafynol；Methyl pentynol 化學式： $C_6H_{10}O$  性狀：具辛辣味液體 使用濃度：0.5~0.9ml/L (500~900ppm) 作用時間：2~3 分鐘 甦醒時間：5~20 分鐘 特性：深度麻醉含抑制呼吸，危險性高。

### 6.Sodium amytal

別名：Amobarbital 化學式： $C_{11}H_{17}NaO_3$  性狀：易潮粉末，具苦味，易溶於水。使用濃度：7~10mg/L (7~10 ppm) 作用時間：30~60 分鐘 甦醒時間：60 分鐘以上 特性：作用慢，恢復慢，只能用於活魚輸送於採卵或剪鰭等，操作上無利用價值。

## 7. Benzocaine

# 魚 類 外 科 學

雲林縣家畜疾病防治所 張鴻猷

僅就外科學的立場而言魚可說是一個好病人。有許多複雜的外科手術都曾在魚的身上施行過。以下僅就簡介魚類外科手術的各項注意事項和原則以為參考。

### 術前注意事項(PREOPERATIVE CONSIDERATIONS)

手術部位的消毒似是非常重要的—一如人及其他動物一般，但特別要注意的是魚的皮膚很容易受傷，而其經常不斷的黏液分泌使得任何型式消毒劑的作用都僅能短暫地維持最佳效果。消毒劑的作用可能使得手術傷口不能癒合，故適用於其他動物手術部位皮膚的標準處理方式在魚似乎都不可行。

魚類的皮膚很容易因酒精或外科用擦劑的使用而致損傷，而且魚類的對此類損傷會有黏液分泌的反應，更使得上述藥劑的使用效果大打折扣。

酒精不適用於魚類。稀釋的優碘(povidone-iodine)曾成功的應用在某些魚的身上，但對於其他的魚類卻可能造成化學灼傷(chemically burn)。

維持術野的無菌狀態最大的問題在於魚類於手術過程需時時保持濕潤，且要有高品質的水以供其呼吸。魚手術前的準備常常僅限於以海綿拭去術野的黏液，以此法操作，經外科的感染問題似乎並不嚴重。於較大魚亦可對傷口施以縫合術。

### 水中手術法(Underwater Surgery)

水中手術困難的地方在於術者於操作過程中所引起的水漣漪，往往令術者於操作時無法正確的集中焦距，但此可以置於水底的 glass-bottomed viewing box 解決，惟光線折射的問題仍不易克服。水中施術常使縫線不易緊拉而造成操作的不便

### 離水手術法(Surgery Out of Water)

輸送適當的含氧氣水到魚的鰓以維持呼吸是一件相當困難，但卻是絕對必要的事。於手術過程以含氧水通過魚的鰓是必需的動作。在腹腔手術時大量的水流經鰓而自鰓蓋流出常造成操作上的困擾，較佳的方法是，以橡膠的 dental dam(當然術者亦可自行設計)固定魚體。有了完善的防止水流至術野的設備後，應注意的是仍應保持鰓及皮膚的濕潤。術部覆蓋用的創巾，於魚類的使用尚不易找到適當的材料，紙及布易受潮。使用質輕的塑膠創巾應較布或紙質創巾為佳。創巾的固定又是一個問題，甚至小兒科用的創巾夾對許多魚而言都還是太大，而且說實在的，至對較大魚而言也不是很合用。許多研究都以 methacrylate glue 塗於切創周圍的創巾開口。



## 姿勢(Positioning)

對於 fusiform fish(紡垂狀體形的魚)而言，鰭及身體側面的手術姿勢較不是問題。主要的侵犯性手術(包括剖腹術)都需以腹部朝上仰躺的姿勢行之。

## 顯微手術技術(MICROSURGERY TECHNIQUE)

多數的魚體型都不大，尤其淡水熱帶觀賞魚其體型更小。手術檯應有適當的高度(約 30 到 33 英吋高)，使術者可以舒適的坐著，而手部仍可以靈活運動。術者於施術前 24 小時不應從可事激烈運動或手部勞動。避免咖啡因，尼古丁亦應禁止。平常即使沒有顯微手術的計畫，亦至少每週熟悉一次外科技巧。

### 顯微鏡的選擇與使用(Microscope Selection and Use)：

多數的魚類手術都可以寸鏡[loupes,寸鏡(珠寶商和鐘錶匠所用的小型高倍放大鏡)]。

就這項重要的儀器而言，您的付出將和您獲得的成正比，故必要時此儀器甚至應訂製，低價的製品當然有，但優良的訂製品可能價逾美金 600 元(約新台幣 16,000)。就魚的外科手術而言，放大 2-3.5 倍應即足夠。而顯微手術應添購的下一項設備，就比較昂貴了，那就是**手術用顯微鏡**。手術用顯微鏡的好處是，可調整放大倍率，並可有二對觀察鏡(可使助手同時觀察術部，協助手術進行)，更貴的設備則甚至可對手術過程進行攝影。手術用顯微鏡的缺點則是投資昂貴，不具可攜性。

### 設備的選擇及使用(Instrument Selection and Use)

顯微外科用的設備相當昂貴、精密、且因設計的不同而有相當的差異。

基本上顯微外科用的設備包括：

- 一對具有 curved iris tips 的 microscissor
- 一支 tapered jaw(細顎夾)
- 一支 Downing-Bonn 1×2 tooth forceps
- 一支 Downing-Harms tying forceps
- 二支四號 jeweler's forceps

### 縫合材料(Suture Materials)

最常用的附 swaged-on 縫合線為 8/0(直徑 45 $\mu$ )到 11/0(直徑 14 $\mu$ )單股尼龍線。其它常用的材料尚包括 polypropylene, polyglactin 910 and polydioxanone。以上各材料均適於魚類使用。縫合用針則以有 tapered (漸細),reverse cutting (倒鉤)or cutting tip (尖銳)的 3/8 彎針,1/2 彎針,1/4 彎針或直針。

### 其他顯微手術技術(Other Microsurgical Techniques)。

血漿縫合術(plasma suturing)可能會被廣泛應用到魚類的外科手術，其方法為，以少量滅菌過的魚類血漿置於創部，再加以少量的含鈣溶液以使其凝固。鈍剝的技術於魚類手術是必備的，以免損傷血管，並可減少出血量，於切開組織後即可藉鑷子(forceps)或剪刀(scissors)以鈍剝方式擴大創部。

電凝法(electrocoagulation)於小魚可能會對周圍組織造成損傷，故使用時應小心。

Suction 可用於較大的魚以保持術野的乾淨，於小魚則可用來外科剝離物及組織活切片。神經外科用的 suction tips 可適用於魚類，當然若欲自製或訂製亦未嘗不可。於小魚 suction 的動力最好是以橡膠球，而不要以真空吸引器。

## 特殊外科程序(SPECIFIC SURGICAL PROCEDURES)

### 腹腔鏡(Laparoscopy)

腹腔鏡(laparoscopy)於中到大型魚類身上施行起來並不困難

此法曾用於鯊魚(shark)

麻醉後令其左側臥。於腹中線以 15 號手術刀切開一 2 mm 的開口以插入導管。向腹腔吹入空氣。再於右臀鰭(pelvic fin)基部旁作第二個切創。扳動鯊魚頭使其向下傾斜 35 度以利腹腔內的臟器向前提起避免插入套管針時戳傷。插入腹腔鏡套管針並將鯊魚頭部扳回正常側臥的位置。如此自腹腔鏡可觀察或作活組織切片檢查(biopsy)包括肝、spiral valve、直腸腺(rectal gland)及較難觀察的後腎(caudal kidney)。扳開肝則可見更多的臟器。

以上操作完成釋放鯊魚之前記得排出腹腔內多餘的空氣。較大的傷口應行間斷縫合，小傷口則可以貼以甲基丙烯酸酯膠帶(methacrylate adhesive)

### 導管植入(Catheter Implantation)

在魚類最為人所知的外科手術應是 salmon 及 trout 的後大動脈 (dorsal aorta) 導管的植入。

此項技術之操作方式包括：

自上顎(the roof of the mouth)，頭蓋骨(cranial)到鼻孔(nostrils)間植入一 PE 的保護管以較小的 PE 管穿入先前植入的保護管在第一個步驟時預先接妥一中空針，此時將針穿過上顎直達出鰓動脈(efferent branchial arteries)入背大動脈(dorsal aorta)會流處此針與管可以不同的方式固定，包括，將針縫在上口蓋

此法有助於反覆的採血，及注入藥品直入血中。導管中應隨時添加肝素(heparin)。

### 剖腹術(Laparotomy)

剖腹術亦是魚類常施行的手術之一，通常切創於腹中線。

於有鱗魚於切創前如能除去鱗片可能有助於手術的進行，但亦有學者指出除不除去鱗片實際上影響並不大。

## 結語

於本篇魚類的外科手術中的討論所得的結論是，魚類的外科尚未有完整的研究。

每一個縫合結應注意，尤其 polyglycolic acid 材質的縫線在海水中可能容易鬆脫。

最好的縫線是不用將魚再作二次處理。

鋼質縫線曾成功的應用於鯊魚，但須二次處理以除去鋼絲。

其他曾用於作為縫線的材料有丙烯(propylene)、尼龍(nylon),及達克龍(Dacron)。

