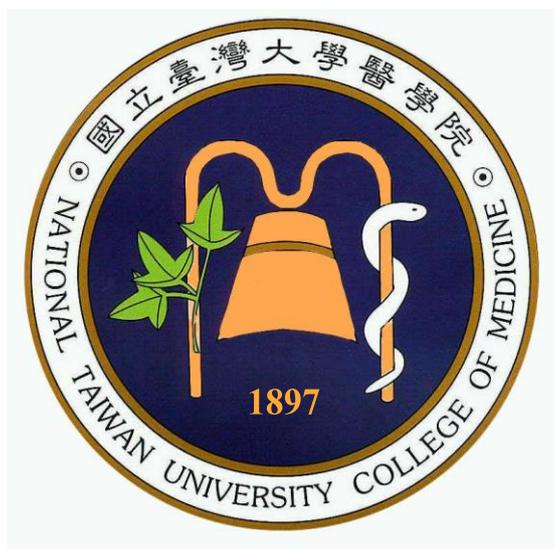


---

---

107 學年度第 1 學期醫學系三年級  
解剖生理小組討論上教材



台大醫學院共同教育及教師培訓中心編印

---

---

## 107 學年度上學期醫學系三年級解剖生理小組討論

| 週數 | 上課日期  | 單元主題                                       |
|----|-------|--|
| 1  | 9/10  | 課前教育                                       |
|    |       | 小組老師、同學自我介紹<br>訂定小組規範                      |
| 2  | 9/17  | 單元一：遺傳基因 I (人文社會)<br>第一階段討論                |
|    |       | 單元一：遺傳基因 I (人文社會)<br>第二階段討論                |
| 3  | 9/24  | 中秋節 (放假日)                                  |
| 4  | 10/1  | 單元一：遺傳基因 I (人文社會)<br>第三階段討論                |
|    |       | 單元二：安寧緩和醫療 (人文社會)<br>第一階段討論                |
| 5  | 10/8  | 單元二：安寧緩和醫療 (人文社會)<br>第二階段討論                |
| 6  | 10/15 | 單元二：安寧緩和醫療 (人文社會)<br>第三階段討論                |
|    |       | 單元三：遺傳基因 II (人文社會)<br>第一階段討論               |
| 7  | 10/22 | 單元三：遺傳基因 II (人文社會)<br>第二階段討論               |
| 8  | 10/29 | 單元三：遺傳基因 II (人文社會)<br>第三階段討論               |
|    |       | 單元四：下肢 (解剖)<br>第一階段討論                      |
| 9  | 11/5  | 單元四：下肢 (解剖) ---與物治系跨學系討論<br>第二階段討論         |
| 10 | 11/12 | 單元四：下肢 (解剖) ---與物治系跨學系討論<br>第三階段討論         |
|    |       | 單元五：心血管循環系統 (生理、解剖) ---與物治系跨學系討論<br>第一階段討論 |
| 11 | 11/19 | 單元五：心血管循環系統 (生理、解剖) ---與物治系跨學系討論<br>第二階段討論 |
| 12 | 11/26 | 單元五：心血管循環系統 (生理、解剖) ---與物治系跨學系討論<br>第三階段討論 |
|    |       | 單元六：血液系統 (生理)<br>第一階段討論                    |

|    |       |                           |
|----|-------|---------------------------|
| 13 | 12/3  | 英文口頭報告                    |
| 14 | 12/10 | 單元六：血液系統（生理）<br>第二階段討論    |
| 15 | 12/17 | 單元六：血液系統（生理）<br>第三階段討論    |
|    |       | 單元七：胸腔系統（生理、解剖）<br>第一階段討論 |
| 16 | 12/24 | 單元七：胸腔系統（生理、解剖）<br>第二階段討論 |
| 17 | 12/31 | 調整放假（12月22日不補課）           |
| 18 | 1/7   | 單元七：胸腔系統（生理、解剖）<br>第三階段討論 |
|    |       | 學期末老師總結討論                 |

備註：

醫三小班教學進行方式：

第一階段討論：個案分析與學習問題訂定

第二階段討論：自我學習結果之呈現與相互討論

第三階段討論：後續與延伸問題之深入討論

## 【單元一：遺傳基因（人文社會）】

黃懷萱醫師 2018 新編

一之一、臨床病案：

叮咚。

我按了下一號。

一位看起來只有二十多歲的女生，化著濃濃眼妝、戴著厚厚假睫毛，走了進來。

「鄭心怡小姐嗎？」我說。

「我就是。」她回。

她一坐下來劈頭就問，「醫生，為什麼我會得地中海型貧血？我沒去過地中海玩，怎麼會得地中海型貧血？」

她拿出一本厚厚印刷精美約 A4 大小的冊子，裡頭印滿著各式數字和英文，第一頁是體檢報告總結，裡頭用著幾個斗大的紅字寫著『疑似地中海型貧血』。下方建議欄寫著『建議至血液科門診追蹤治療』。

「沒關係，我們先來看看妳的狀況。」我說。

「妳有什麼地方不舒服嗎？」我問。

「還好。」她回答道，「有時候跑步時，覺得比較容易喘而已。」

「有發燒嗎？體重有減輕嗎？」

「沒有。」

「以前身體有沒有什麼毛病？」

「沒有耶。」

「有沒有開過刀？」

「沒有。」

「打針吃藥會過敏嗎？」

「不會。」

「血型什麼型？」

「O 型。」

「有輸血嗎？」

「沒有。」

「有抽菸、喝酒、嚼檳榔嗎？」

「沒有。」

「家裡有沒有人和你一樣有貧血？」

「嗯，這我不大確定。」

我一邊問，一邊看著她的體檢報告。

白血球計數 WBC 4.24 K/ $\mu$ L，紅血球計數 RBC 6.23 M/ $\mu$ L，血紅素 Hb 10.4 g/dL，紅血球平均體積 MCV 64.7 fL。

「看了一下你的抽血報告，」我說，「血紅素略低，紅血球大小也比較小顆。符合所謂的『小球性貧血』。在女性最常見的原因是缺鐵性貧血，但在台灣，地中海型貧血也是常見原因之一。」她邊聽邊點了點頭。

「那．．．這個貧血會不會遺傳？」

「要看看是什麼原因造成貧血。我們今天先來做個抽血檢查，來確認原因吧！」

看她還是一臉擔憂，我問，「妳有準備要結婚生小孩嗎？」

「嗯，有。」她有點遲疑地答道。

原來，她結婚了一年，正在努力準備懷孕，才去做了這個體檢。但報告裡一堆紅字，她覺得很擔心，是不是自己身體有問題，才一直沒辦法懷孕。Google 了一下，她查到地中海型貧血是遺傳性的，嚴重的話，小朋友會有很嚴重的問題。她心情很糟，不知該如何是好。

## 二之一、參考資料：

1. Jameson JL. Harrison's principles of internal medicine. Twentieth edition / ed. New York: McGraw-Hill Education, ; 2018.
2. Muncie HL, Jr., Campbell J. Alpha and beta thalassemia. Am Fam Physician. 2009;80(4):339-344.
3. Origa R. Beta-Thalassemia. In: Adam MP, Ardinger HH, Pagon RA, et al., eds. GeneReviews((R)). Seattle (WA)1993.

## 【單元二：安寧緩和醫療（人文社會）】

黃獻樑醫師 2018 新編

### 一之一、臨床病案：

陳婆婆，94 歲，因瓣膜性心臟病，固定於台大醫院心臟外科門診追蹤，大約 10 年前疑似中風而導致左半身行動功能不良，同時心智功能亦逐漸退化，日常生活開始無法自理，衛生梳洗及進食功能越來越差，家人只能請外籍看護 24 小時照護。大約 5 年前，陳婆婆的身體功能進展到整天臥床無法行動，逐漸無語言表達，且與外界無法溝通，神經科醫師診斷有血管型失智症，再加上吞嚥日漸困難，吞食時容易噎咳，於是放置了鼻胃管餵食，此時家人覺得在家中照顧有困難，於是將陳婆婆送至護理之家安置照顧。

大約一個月前，陳婆婆因發燒被送到醫院，經初步檢查發現有吸入性肺炎，於是住院接受抗生素治療，然而於住院治療過程，發現鼻胃管有血絲出現，大便亦呈現深黑色，經安排胃鏡檢查，發現胃部有腫瘤併幽門狹窄，切片結果證實為胃腺癌。接受電腦斷層檢查僅發現有大量腹水及心包膜積水，但無明顯遠處轉移。醫療團隊於是召開跨專業的腫瘤治療會議，外科醫師的意見為病人整體功能過差，開刀及麻醉風險過大，不適合進行手術；腫瘤科醫師亦評估化學治療或標靶治療均不適合陳婆婆，因此醫療團隊的綜合意見為建議家人選擇接受緩和性的支持治療。

醫療團隊與家人進行醫療決策討論時，當團隊提出緩和治療的選項時，家人們均對什麼是緩和治療不甚清楚，不知道該在何時開始讓陳婆婆接受這樣的治療？雖然大家的目標就是讓婆婆舒服平安就好，但現在這樣的情況要如何照顧，要繼續住院還是回家照顧？若婆婆又發燒還要再用抗生素嗎？且因鼻胃管的出血量越來越明顯，且可能因腫瘤阻塞緣故，原本的鼻胃管逐漸無法灌食，每日能灌食的牛奶量少於 400 毫升，眼看著越來越衰弱的陳婆婆，家人擔心會不會這樣讓陳婆婆餓死。

參與討論並做主要決策的家人是女兒及兒子，陳婆婆的先生已於約 10 年前過逝，各項檢查同意書皆是由女兒或兒子簽署。但經過與外科醫師及腫瘤科醫師討論治療方向決定採取緩和治療後，家人同時表達希望簽署不急救同意書。但於此時，社工們卻發現陳婆婆大約在 50 年前結婚，但這兒子與女兒為先生的前妻所生，非陳婆婆的親生子女，也並未至法院登記由陳婆婆扶養。

### 二之一、參考資料：

1. 安寧緩和醫療條例。全國法規資料庫，  
<http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=L0020066>, assessed on 2018/7/22。
2. Evidence-Based Practice of Palliative Medicine, 2013, 醫圖電子書。
3. Palliative Care in Clinical Practice, 2012, 醫圖電子書。
4. 英國國家健康與臨床卓越機構之成人末期照護指引, The National Institute for Health and Care Excellence (NICE) Care of dying adults in the last days of life;

<https://www.nice.org.uk/guidance/service-delivery--organisation-and-staffing/end-of-life-care#panel-pathways>, assessed on 2018/7/20

5. Integration of Palliative Care Into Standard Oncology Care: American Society of Clinical Oncology Clinical Practice Guideline Update. Betty R. Ferrell, Jennifer S. Temel, Sarah Temin, Erin R. Alesi, Tracy A. Balboni, Ethan M. Basch, Janice I. Firn, Judith A. Paice, Jeffrey M. Peppercorn, Tanyanika Phillips, Ellen L. Stovall, Camilla Zimmermann, and Thomas J. Smith; *J Clin Oncol* 2017;35:96-112.
6. Palliative Care in Heart Failure Rationale, Evidence, and Future Priorities. Dio Kavalieratos, Laura P. Gelfman, Laura E. Tycon, Barbara Riegel, David B. Bekelman, Dara Z. Ikejiani, Nathan Goldstein, Stephen E. Kimmel, Marie A. Bakitas, Robert M. Arnold; *J Am Coll Cardiol* 2017;70:1919 - 30
7. Prevailing Ethical Dilemmas in Terminal Care for Patients With Cancer in Taiwan. Tai-Yuan Chiu, Wen-Yu Hu, Hsien-Liang Huang, Chien-An Yao, and Ching-Yu Chen; *J Clin Oncol* 2009;27:3964-3968.
8. Prevailing Ethical Dilemmas Encountered by Physicians in Terminal Cancer Care Changed After the Enactment of the Natural Death Act: 15 Years' Follow-up Survey. Hsien-Liang Huang, Chien-An Yao, Wen-Yu Hu, Shao-Yi Cheng, Shinn-Jang Hwang, Chih-Dao Chen, Wen-Yuan Lin, Yen-Chun Lin, and Tai-Yuan Chiu; *J Pain Symptom Manage* 2018;55:843e850

## 【單元三：遺傳基因（人文社會）】

黃敬淳醫師 2017 新編

### 一之一、臨床病案

彼得和莉娜愛情長跑多年，自從在大學聯誼相識後，至今已經交往快十年了。最近幾年兩人除了平日得應付繁忙的工作外，放假時總會有意無意的接收到長輩催婚的關懷，考量養一個小孩的花費不小，兩人總是笑笑地把話題岔開。然而，終究抵擋不過雙方長輩奪命般的催促，兩人終於下定決心準備要結婚了。下班後除了忙著籌備婚禮的相關事宜外，兩人最近也抽空一起到附近的醫院接受婚前健康檢查。

整個健檢的過程都非常的順利，最後在醫師諮詢的那一關，莉娜告訴醫師，她的母親在 40 幾歲的時候因為乳房有硬塊，就醫檢查發現是乳癌第三期，經術前輔助化學治療和開刀後，仍不幸於幾個月後過世。此外，阿姨們中好像也有人罹患乳癌……。這時在一旁的彼得聽到這些訊息有些錯愕，他只知道莉娜從小因為母親早逝一直是由父親撫養長大，至於細節則沒有多過問，加上想起前陣子新聞媒體才大肆報導安潔莉娜裘莉陸續預防性切除雙側乳房、卵巢和輸卵管，頓時讓他腦袋一片空白，不知所措。

回到家後，家人間接得知了這個消息，原本衷心期盼兩人及早結婚好讓他們能抱金孫的心情頓時消滅，轉而開始說服彼得要慎重考慮婚事是否繼續進行下去。這時的彼得也是心煩意亂、不知所措，聽同事說台大醫院有開設遺傳諮詢門診，因此決定帶著莉娜一起前往就診。

經過門診醫師一番解釋和評估後，彼得和莉娜算是比較清楚 BRCA 遺傳基因的影響，因此醫師要兩人好好回去討論是否接受 BRCA 基因的篩檢。

### 二之一、參考資料：

1. Web: 中華民國人類遺傳學會 > 遺傳檢驗及諮詢一般倫理準則
2. Web: 中華民國人類遺傳學會 > BRCA 遺傳檢驗及諮詢倫理準則
3. Book: 蔡甫昌，臨床生命倫理學（第二版）：第十四章 醫學遺傳學的倫理議題，金名出版，2003 年。
4. UpToDate: Prevalence of BRCA1 and BRCA2 mutations and associated cancer risks
5. Web: 基因檢驗與基因歧視：問題本質與解決方案，何建志，法律與生命科學第 6 期，2008 年 7 月

## 【單元四：下肢（解剖）】

吳尚儒醫師 2018 新編

物理治療學系李亞芸老師 2018 協助審閱

解剖學科許書豪老師 2018 協助審閱

### 一之一、臨床病案：

原本大一大二時愛打籃球的小葉時，在進入醫學系三年級後，因為課業繁重，運動時間銳減，加上作息飲食不定，又常常為了考試熬夜而吃宵夜，一年下來，小葉發現自己體重直線上升，BMI 從原本的 22 增加到超過了 26，不忍卒睹。暑假回高雄老家，原本就在跑馬拉松的葉爸爸拉這小葉一起參加跑團的固定團練，原本就有運動底子的小葉，很快地就越跑越長，體重也在規則運動及在家飲食正常之下，恢復了原本的水準。開學後小葉維持固定的跑步習慣，更在隔年二月底回高雄跟爸爸參加了高雄國際馬拉松賽，完成了人生的初半馬。回校後，跑出樂趣的小葉更認真地練跑，並跟葉爸爸約定要在下一屆的高雄國際馬拉松挑戰自己的初馬。跑步加上密集上課考試的生活很快適應之後，為了備戰人生初馬，小葉以賽代訓，接連報名了 12 月初的台北國際馬拉松賽半馬組跟 1 月底的渣打國際馬拉松半馬組。第一場台北馬很順利地完賽，成績更為進步，開心的小葉在渣打馬想要把成績再往前推，於是練得更勤，然而卻慢慢發現偶爾右膝在練跑最後幾公里時會有不適的感覺，在膝蓋外側小腿上緣有痠痛感，特別是彎曲時跟跑動時會出現，這跟之前小葉打籃球發生過的膝蓋受傷感覺很不同。剛開始時休息一下隔天就沒事，但是隨著練跑頻率增加，狀況似乎更為嚴重，變成走路膝蓋彎曲就會疼痛，在走路下樓梯時症狀更為明顯。小葉知道自己應該是有了運動傷害，趕快致電葉爸爸求救。

### 二之一、參考資料：

1. Samuel Saikia, DC and Rodger Tepe, PhD. Etiology, Treatment, and Prevention of ITB Syndrome: A Literature Review. Topics in Integrative Health Care 2013, Vol. 4(3) ID: 4.3004
2. MedicineNet:  
[https://www.medicinenet.com/iliotibial\\_band\\_syndrome/article.htm#iliotibial\\_band\\_it\\_band\\_syndrome\\_facts](https://www.medicinenet.com/iliotibial_band_syndrome/article.htm#iliotibial_band_it_band_syndrome_facts)
3. Frank H. Netter. Atlas of human anatomy, 6<sup>th</sup> edition, 2014
4. The functional anatomy of the iliotibial band during flexion and extension of the knee: implications for understanding iliotibial band syndrome  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2100245/>

## 【單元五：心血管循環系統（生理、解剖）】

陳建鈞醫師 2018 新編

物理治療學系簡盟月老師 2018 協助審閱

生理學科李宗玄老師 2018 協助審閱

解剖學科陳玉伶老師、李立仁老師 2018 協助審閱

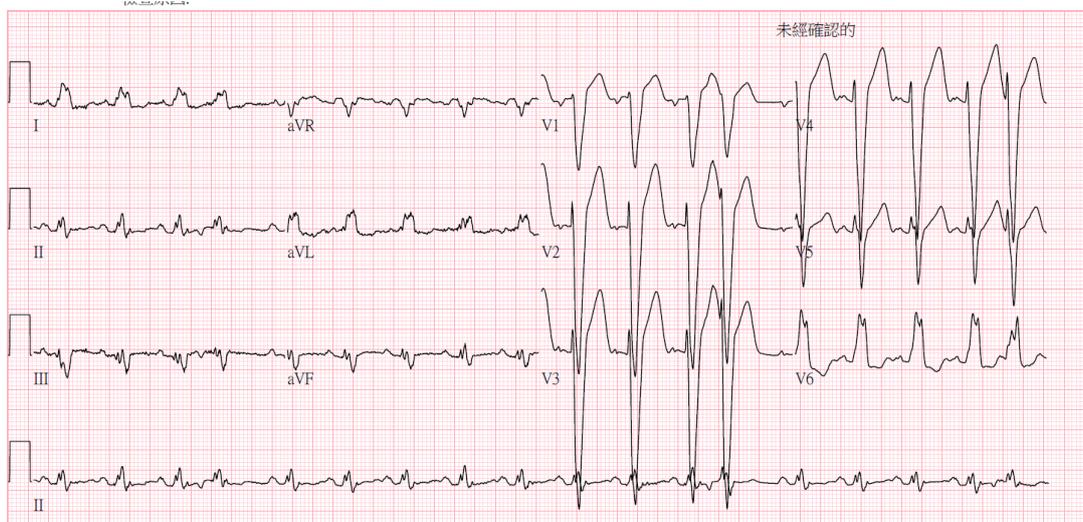
### 一之一、臨床病案：

李先生，75 歲，是位退休公務員，平常遊山玩水，含飴弄孫，過著愜意的退休生活。李先生年輕時有抽菸，但是十幾年前就戒了。三年前一次老人健康檢查，發現李先生肝臟及腎臟功能正常，沒有糖尿病(diabetes mellitus) 或高膽固醇血症(hypercholesterolemia)，但是有高血壓(150/95mmHg)，李先生因此在當地診所拿高血壓藥吃，並繼續過他的退休生活。

就在幾個月前，李先生開始覺得活動時有點力不從心；爬個樓梯，連到二樓都爬不上去，稍微動一下，從客廳走到房間，也需要休息(exertional dyspnea)，晚上睡覺時，無法躺平睡，要墊二個枕頭，甚至坐著才能入睡(orthpnea)，有時腳會腫腫的，連鞋子都穿不下。他回去診所，告訴醫師這些狀況，醫師給了他一些口服利尿劑(oral diuretics)，吃了藥之後李先生小便量增加，症狀稍稍緩解，診所醫師給了他一張轉診單 要他到大醫院心臟內科好好檢查。

於是乎李先生到了心臟內科門診，醫師身體檢查發現李先生頸靜脈怒張 (jugular vein engorgement)，叩診發現心臟邊緣擴大，聽診時肺部底下有濕囉音 (basal rales)，心尖處有第二級收縮期心雜音(grade II systolic murmur)，觸診時雙腳有凹陷性水腫現象 (pitting edema)，心臟超音波顯示左心房、左心室均擴大，左心室射血分率 (left ventricular ejection fraction) 只有 18% (正常大於 55%)，併有中度二尖瓣膜閉鎖不全 (moderate mitral regurgitation)，心電圖顯示完全左心室傳導阻滯 (complete left bundle branch block)，為進一步診斷及治療計劃，醫師建議李先生住院。

圖：心電圖顯示左束支傳導阻滯 (complete left bundle branch block)



25mm/s 10mm/mV 40Hz 9.0.3 12SL 241 CID: 2

SID: 180428064739 EID: EDT: 預約:

**二之一、參考資料：**

1. Kim E. Barrett, Susan M. Barman, Scott Boitano, Heddwen L. Brooks: Gagong' s Review of Medical Physiology, 25<sup>th</sup> edition
2. Douglas Mann Douglas Zipes Peter Libby Robert Bonow: Braunwald' s Heart disease, A textbook of Cardiovascular medicine 10<sup>th</sup> edition

## 【單元六：血液系統（生理）】

楊佳鈴醫師 2017 新編  
生理學科余佳慧老師 2018 協助審閱

### 一之一、臨床病案：

阿婷今年 38 歲，家住在雲林，務農為生，過去身體健康狀況大致良好。年輕的時候交過一些朋友，染上使用靜脈毒品的惡習，曾被診斷 C 型肝炎感染，但未曾規則追蹤。從兩個月前起，阿婷開始覺得經常頭暈、容易疲倦、走較快或爬樓梯時會覺得喘，於是她到住家附近的衛生所就醫。李醫師問診及進一步進行理學檢查，發現阿婷沒有心衰竭常見的徵象，因此初步排除心衰竭的可能性。此外，阿婷人看起來沒有重病的樣子，但是她的臉色及唇色明顯蒼白且結膜蒼白，而且意外發現阿婷身上有許多青紫的瘀斑。

李醫師問阿婷：「妳身上的瘀青都是怎麼來的？是工作受傷的或是其他原因受傷的呢？」阿婷回答：「這些瘀青出現大概有半年多了，好像越來越多，都不會好。我也沒有特別撞到或被打，就是稍微碰到東西就瘀青了，有時候好像也沒碰到什麼東西也會瘀青。」

李醫師又問：「那這段時間牙齦會容易出血嗎？或者大便顏色較深，像深黑色或是磚紅色呢？」阿婷想了想說：「牙齦出血好像多一點，不過大便顏色都正常，倒是月經經血量明顯變多了！」

李醫師又問：「這種容易瘀青的現象是第一次發生嗎？妳以前小時候或年輕的時候有過類似的症狀嗎？」阿婷回答：「以前都沒有過耶！我會不會是得了血友病？我們村裡有個小男孩得了這種病，聽說也是到處瘀青，連關節都整個腫起來，後來就關節就變形不能走路了。醫生，還是我得了和隔壁老婆婆一樣的老人病？她老人家身上也很多瘀青。」

李醫師再問：「妳這段期間容易發燒嗎？」阿婷說：「到目前為止都還好，醫生是想問我免疫力好不好嗎？我覺得還可以啦！就喘一點而已。醫生，我容易累，是不是和肝不好有關？我以前有得過 C 型肝炎，但是好久都沒有抽血追蹤了，聽說肝不好也會瘀青，慘了！我的人生變黑白的了。」李醫師趕緊安撫阿婷，請她先別焦慮，並且告訴阿婷僅快去鄰近的台大醫院雲林分院血液科掛號就醫，也提醒阿婷要告訴血液科醫師她有 C 型肝炎的病史，請醫師幫她做檢查。

李醫師也回頭問了在身旁來自台大醫院雲林分院參加社區醫學見習的畢業後一般醫學學員王醫師：「讓我們複習一下大三上過的基礎醫學課程吧！為什麼這位病人會容易出現皮下瘀青，而你不會？阿婷說肝病、血友病為什麼會造成皮下瘀青呢？另外，阿婷說的老人病應該是指老年人皮下組織變薄後容易瘀青，這又是為什麼？」PGY 王醫師想著想著，心裡浮現出更多的為什麼。

最後，李醫師也告訴 PGY 學員王醫師可以回到醫院後繼續追蹤此病人的病況及診斷，從病人診斷及治療的過程進一步學習。

### 二之一、參考資料：

1. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. Thirteenth Edition. 2016. Chapter 37, 483-494. Hemostasis and blood coagulation.

## 【單元七：胸腔系統（解剖、生理）】

許峯銘醫師 2018 新編  
生理學科賴亮全老師 2018 協助審閱

### 一之一、臨床病案：

（前言：·本教案借用泰國的睡美人洞救援行動事件，除場景與部分人名外，其餘皆為杜撰。對於該事件的正確資訊，請見參考資料）

澳大利亞的哈里斯醫師是一位麻醉科醫師，除了醫學專業以外，最熱愛的活動是潛水，特別是有具有挑戰性的洞穴潛水探險。累積的知識與經驗，更成為他的另一個國際知名的專業。幾年前哈里斯醫師領導了一個團隊探索在紐西蘭南島的河流水源洞穴。在縝密的計畫與專業經驗之下，創造了該洞穴潛水的深度紀錄，還獲得國家地理雜誌的報導。

七月初南半球的澳大利亞是處在冬季。這天，哈里斯醫師接到了一通緊急電話：

「嘿、理查！我們需要你！」

「是什麼樣的狀況？」

「你知道泰國北部的睡美人洞吧！有十二個男孩跟一個成人困在這裡的洞穴。情況非常險惡，我們需要你這樣的專家來協助我們！」

於是哈里斯醫師找了他的潛水夥伴，迅速整理了他們需要的裝備，在軍警與官員的協助下，前往泰國北部。在遙遠的長途旅程後，哈里斯醫師終於抵達了清萊府睡美人洞的救援營地指揮中心。這裡，已經有數百位各類專業人員與上千人次志願人員參與救援行動，建立基本設施與後勤支援。沒多久，哈里斯醫師與夥伴便潛水進入洞穴，到達受困球隊成員的所在地，檢查受困隊員的身體狀況。

「這裡空氣的氧氣分壓只剩下百分十五！」一位隨行的醫療人員向哈里斯醫師說明。

「有任何隊員有氣喘的病史嗎？」

「沒有聽說。」

「沒有聽說是沒有病史還是不清楚？」

正在醫療團隊們討論待援人員的健康狀況時，指揮中心卻傳來不幸的消息！

一位協助維持中繼救援站補充品的潛水員在任務回程途中因為過度消耗水肺的壓縮空氣，導致缺氧溺斃。

「怎麼會發生這樣的事？」「估算可潛水時間可能出現了失誤。」「是過度疲憊嗎？」

這個意外提醒了救援團隊這整個任務有多麼艱困，一點失誤就可能導致嚴重的後果。

在指揮中心充分討論與嘗試了各種救援方式的可能性後，發現他們別無選擇。

「唯一的方式，就是讓他們從我們找到他們的洞穴路徑脫困！而且必須盡快！」

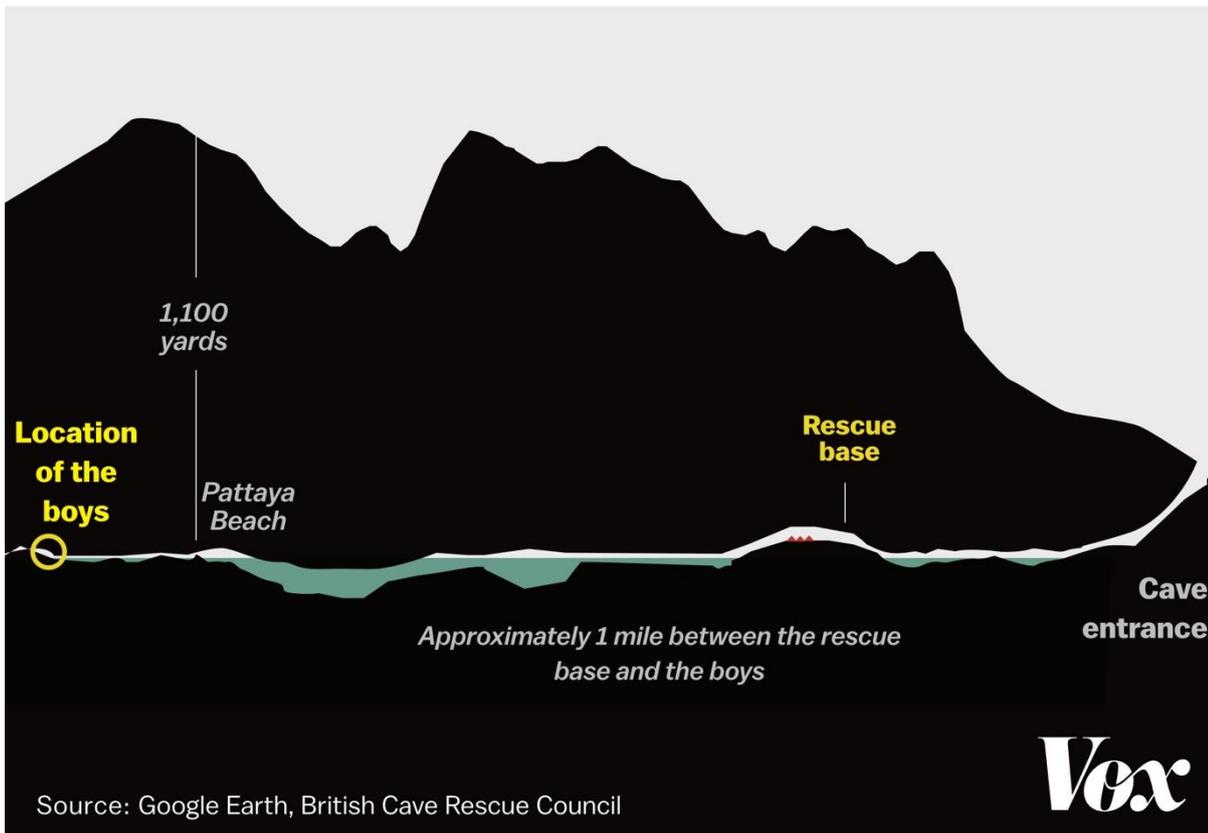
即將來臨的雨季，可能淹沒整個洞穴。加上日漸稀薄的空氣，以及待援者的身心健康狀況，看

來時間繼續拖延下去，可能讓救援行動更加困難。

「但是這段路程中，有數百公尺是淹沒在水面下，一定得用潛泳的方式通過。」

「可是他們不擅長游泳，更別說是潛水。就算是會一點，在黑暗能見度低的洞穴行動還是太危險！」

「我們必須精確估計他們需要潛泳的時間，每個人所需要消耗的氧氣與空氣量。不能再出現耗盡壓縮空氣的狀況！」哈里斯醫師說。



## 二之一、參考資料：

1. wikipedia: Tham Luang cave rescue  
([https://en.wikipedia.org/wiki/Tham\\_Luang\\_cave\\_rescue](https://en.wikipedia.org/wiki/Tham_Luang_cave_rescue))
2. ABC News(Australia) four corners special report: out Of the Dark  
(<https://youtu.be/-esjQLvsgTs>)
3. Bove and Davis' Diving Medicine, Fourth Edition (醫圖電子書全文)
4. Pulmonary Physiology, Eighth Edition (醫圖電子書全文)
5. Ganong' s Review of Medical Physiology, 25e