1. **前言**

根據民國98年的全國十大死因調查，心臟病在98年全國十大死因排名中佔第二位，至於在各個縣市的十大死亡原因排名中，除了高雄縣排名第三位之外，其他縣市都是排名第二位。此外，冠狀動脈心臟病是國內最普遍的慢性疾病之一，其發病率僅次於高血壓及腦中風，高居國人心臟血管疾病的第三位。因此，冠狀動脈心臟病健康保險承購者的索賠總成本，是一個值得研究的主題。

**1.1心臟功能與構造**

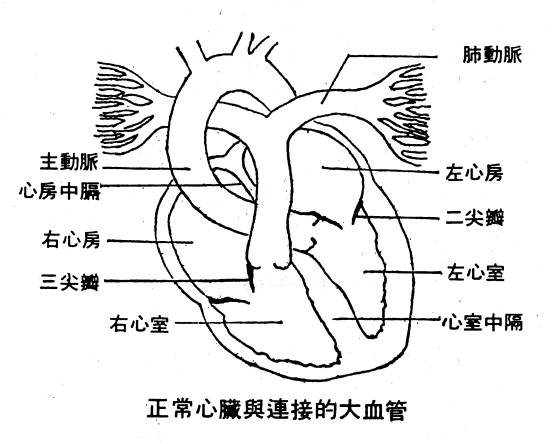
**1.1.1心臟在人體中的地位**

人類的心臟是一個構造極為靈巧的器官，它的重量雖然只佔人體重量的二百分之一，然而它卻是維持人體每分每秒都不可缺少的寶貝。主宰人類意志的大腦在心臟罷工的三分鐘之內，就會發生不可收拾的損傷和傷害。所以，心臟從人出生到死亡，就必須一輩子持續的跳動。心臟的跳動可以將全身所需的氧氣和養分，經由血液送達全身。因此心臟是生命不可欠缺的重要幫浦，它片刻也不能休息且精力充沛地運作。粗略地估計，心臟大約一分鐘跳七十下，每天得跳十萬次以上。

**1.1.2心臟的構造**

心臟的實體部分是由三種組織構成的。最內面的一層稱做心內膜，除了構成心臟內面之外，也是心臟瓣膜永主要成份；中間的一層稱做心肌，是構成心臟的主要成份。心肌是心臟收縮力量的來源，因此相當厚。當這一部份缺乏氧氣或損壞時，會造成心臟功能不全；構成心臟的最外層組織做心外膜。它是位在胸腔與心臟之間的一層薄膜，可用來保護心臟免於外力的直接撞擊，因此保護心臟上，也不可或缺。

人類的心臟由上述的實體部分分隔成四個小房間的空間。如下圖：



位在上方的兩個空間，稱做左心房和右心房分別接收來自肺臟和全身的血液。位在下方的兩個空間則稱做左心室和右心室，分別將血液送到全身和肺臟。隔開左、右心房的組織，稱做心房中膈。隔開左右心室的組織則稱做心室中膈。在正常的心臟裏頭，心房中膈和心室中膈都是完全封閉的。如果有破洞的話，就是罹患先天性的心臟病，必須施行手術修補起來，才能恢復心臟的正常功能。

**1.1.3血液的循環系統**

血液的循環途徑依次為；大靜脈→右心房→三尖瓣→右心室→肺動脈瓣→肺動脈→肺→肺靜脈→左心房→僧帽瓣→左心室→大動脈瓣→大動脈→全身→大靜脈。在這個循環體系中，將污穢血液輸送到肺部者，稱為右心系(右心房至肺靜脈)；將新鮮血液運送全身者，稱為左心系(左心房至大靜脈)。

**1.1.4心肌與冠狀動脈**

心臟的主要部分是由肌肉組成，稱為「心肌」。要讓心肌精力充沛地工作，氧氣和養分是必要的物質，而氧氣和養分是透過血液送達心肌，所以心臟本身也具備特別的血管。那條血管就好像花冠一般地包在心臟的表面，因此被稱為「冠狀動脈」。冠狀動脈分支出無數的細小血管，而細小管有分支出更細小的微血管，形成一個供應整個心肌血液的組織。

**1.2冠狀動脈心臟病**

**1.2.1何謂冠狀動脈心臟病？**

人類的心臟就像是幫浦一樣，可以提供全身所有器官所需的氧氣和血液。而心肌本身的血液供應，則來自主動脈延伸出的冠狀動脈，因其解剖構造像皇冠一樣，故名冠狀動脈。[冠狀動脈](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%86%A0%E7%8A%B6%E5%8A%A8%E8%84%89)狹窄或阻塞、造成供血不足而引起的心肌機能障礙和(或)器質性病變，冠狀動脈心臟病（coronary heart disease, CHD）俗稱冠心病，是一種最常見的[心臟病](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%BF%83%E8%84%8F%E7%97%85)，又稱缺血性心肌病(IHD)。

**1.2.2危險因子**

**1. 無法改變的危險因子：**

(1)性別與年齡：冠狀動脈疾病的罹患率隨年齡增加而上升。男性的罹患率為女性的4倍，但婦女於停經後罹患率會升高。

(2)種族：白種人的冠狀動脈死亡率較其他種族高。

(3)家族史：父母任何一方，或雙方患有冠狀動脈心臟病史者，子女發病率高。

**2. 可控制的危險因子：**

(1)抽煙：在中年男性之冠狀動脈疾病個案中，每天抽一包煙者的死亡率較不抽煙者要高出70％左右。

(2)血清膽固醇升高：由血清膽固醇259 mg/dl時，得冠狀動脈心臟病的機率是血清膽固醇200 mg/dl的3倍。

(3)高血壓：高血壓患者得到冠狀動脈性心臟病是正常人的三倍。

(4)糖尿病：糖尿病因胰島素缺乏，脂肪代謝異常，血中三甘油脂增加，且胰島素缺乏的情況下，血管壁的脂蛋白分泌脢的活性減少，使低密度脂蛋白（LDL）增加，而易發生冠狀動脈心臟病。

(5)肥胖：會額外增加心臟的負擔，此時心肌需要更加努力工作，才能壓縮足夠的血液以滋養增加的組織質塊。

(6)缺乏運動：運動可減輕體重、降低壓力和增加血清中的HDL，因而可降低發生冠狀動脈疾病的可能性。故以坐姿為主的職業型態，又缺乏運動者較易罹患冠狀動脈性心臟病。

(7)其他：左心室肥厚、使用口服避孕藥、心理因素（適應方式、A型人格性質、壓力、社會支持與工作環境）與社會經濟因素（教育程度、收入、職業種類與失業等）；此外，低肺活量、高血比溶、纖維蛋白源與痛風易被認為是危險因子。

**1.2.3臨床表徵**

冠心病依嚴重程度，有幾種不同的表現：如心絞痛，急性心肌梗塞及心因性猝死。

心絞痛指的是因為心肌暫時缺氧所造成的心臟疼痛，典型的症狀就是在氧氣需求量增加的時候，例如運動後、吃飯後、情緒緊張時、寒冷的天氣中，感到胸口悶的壓迫感，如同有重物壓在胸口一樣；有時疼痛的感覺會傳到左手臂、下巴、或是上腹部，症狀在休息或是舌下含硝化甘油後就會改善。

急性心肌梗塞則是因為動脈斑塊破裂後產生血栓，造成血管阻塞和心肌的壞死。典型的表現是突發嚴重的胸痛，無法藉由休息改善，而且通常會伴隨有冒冷汗、噁心、嘔吐、及突發性的呼吸困難；嚴重的時候，甚至會有血壓降低、意識不清等情形。

至於心因性猝死，則是指冠狀動脈阻塞，引起無脈搏之心律不整，導致死亡。心肌梗塞初期最常見的死亡原因就是心律不整造成的心因性猝死。

**1.2.4症狀**

1. 胸口覺得有壓力、或者壓力感來自身體上半部，包括頸部及下巴。
2. 在胸部或身體上半部覺得疼痛、灼熱或緊迫感。
3. 胸痛超過30分鐘以上，用舌下硝化甘油錠無法緩解者。
4. 有消化不良或無法呼吸的感覺。
5. 冒冷汗。
6. 噁心或嘔吐。
7. 暈眩。
8. 十分疲倦。

**1.2.5診斷**

冠心病的診斷，除了需要醫師詳加詢問病史，還有許多檢查可以幫忙。分述如下：

靜態心電圖：最簡單、最方便的檢查，在心肌梗塞、心肌缺氧及心律不整時可由心電圖看出變化。然而心絞痛的患者，在無胸痛時其心電圖的表現很多都是正常的，所以正常的心電圖不代表一定沒有心臟病。

運動心電圖：利用輕量的走階梯方式或是有客觀標準的履帶式跑步機，來增加心臟的氧氣消耗量，然後藉由心電圖和血壓的變化來判斷是否有心肌缺氧的情形。

心臟超音波檢查：可量測心臟收縮力、有無因心肌梗塞而造成的局部心肌移動異常。然而收縮功能正常並不代表一定沒有冠心病。

核子醫學檢查：經由運動或是藥物注射來增加心肌的耗氧量，然後以同位素注射並掃描，依照冠狀動脈灌注的心臟部位對於同位素的吸收有無減少，來判斷心肌是否有缺氧或是壞死。這是較昂貴的檢查，不過仍有偽陽性和偽陰性。

高速電腦斷層冠狀動脈掃描：新的電腦斷層掃瞄機器，可以在短時間內掃描多張影像，克服心臟跳動的干擾，更能利用3D立體重組影像，顯示出冠狀動脈狹窄的程度。不過此種檢查檢查目前健保尚無給付。

心導管檢查：經由鼠蹊部的股動脈或是手臂的動脈放入檢查導管至冠狀動脈的開口，注射顯影劑，由不同角度的X光攝影，判斷冠狀動脈狹窄的部位和程度。這是確定診斷的方法，不過此為侵入性的檢查，有發生併發症的可能。

**1.2.6治療**

冠心病的治療目的，一是減少心肌梗塞或心因性猝死的機會，延長病患的性命；二是降低心絞痛發生的頻率，三是增進心臟功能，改善生活品質。治療冠心病的方法有三類，包括藥物治療、心導管介入性治療，和外科繞道手術。

藥物治療種類很多，包括抗血小板藥物，如阿斯匹靈、保栓通，可以明顯降低急性心肌梗塞的發生；抗心絞痛藥物包括貝他阻斷劑、鈣離子阻斷劑、硝酸鹽藥物等；降血脂的藥物如斯達汀類，可以穩定動脈的粥狀塊。此外、控制血壓、血糖和戒菸，才能降低危險因子。

心導管的介入性治療，在最近二十年間發展迅速，氣球擴張術不僅改善心絞痛的症狀，在急性心肌梗塞更能及早打通血管，大大降低死亡率和心肌受損的程度。血管內支架的發明，使得氣球擴張後血管再狹窄的機率降低了一半以上，而且對於氣球擴張術所導致的血管剝離、擴張不全也有很好的治療效果。近四年內引進國內的塗藥支架，更有效的降低內徑較小的冠狀動脈再狹窄的機率。不斷進步的心導管技術，使得心導管介入性治療成為冠心病治療的主要方法。

冠狀動脈繞道手術：就如同中山高速公路在桃園塞車（像冠狀動脈完全阻塞），需多開一條北二高對台北到台南的交通改善非常大（即繞道使用的血管，直接由主動脈接到遠端通暢的血流，跳過狹窄的部份）。傳統繞道手術需要心跳停止及使用體外心肺機，近年來已發展出心臟不停止跳動的方法來完成繞道手術，降低體外心肺機引起的身體發炎反應。

**1.2.7預防**

俗話說預防勝於治療，對於冠狀動脈心臟病來說，尤其重要。預 防措施首重避免引起心臟病的危險因素，如注意飲食、保持標準體重 及戒煙，對有心臟病發作家族史的人、已罹患高血脂症、高血壓或糖 尿病的患者，更應加強預防及治療。其詳細情形，記載如下：

1.戒煙：專家估計大約30%心臟病發作主因是抽煙,煙中的有害物質， 會使小血管狹窄，血液中一氧化碳含量的增加，會使心臟及身體其他組織供氧量降低。抽煙會促進血管硬化的發展，此外，煙草中之尼古丁會使脈搏加快，造成心律不整，如果你戒不了煙，請加入戒煙組織。

2. 如果過重，請減肥：請吃「健康」的食物，也就是低脂肪高纖維之碳水化合物作為能量來源。這些高纖維碳水化合物含有豐富的維他命及礦物質，比肉類更容易消化。減少脂肪攝取，少吃簡單醣類食品，多吃水果蔬菜，可以減少卡路里攝取，可以慢慢地穩定減輕體重。肉類食品，盡量少攝取，因為含有豐富的飽和脂肪酸，會增加血膽固醇含量，攝取過多的膽固醇則易沈積血管壁，使血管硬化狹窄，而增加心臟病發作的機會。

3. 少喝酒：飲酒過量會使心臟肌肉衰弱，心律不整，而且許多研究證明酒精會使血壓升高，是心臟病發作的危險因子。

4. 少攝取咖啡：咖啡、茶及一些飲料或感冒成藥、提神飲料都富含咖啡因，咖啡因是一種興奮劑，會刺激心臟增加心臟負荷，所以請儘量少攝取。

5. 保持規律運動：坐辦公室的人或常靜坐的生活方式，也是會容易得心臟病的，所以僅僅偶而在週末運動是不足的。保持規律的運動是很重要的，好的運動是能使心跳加快，呼吸速度增加，且能出汗。最受歡迎的運動如散步、慢跑、游泳、有氧舞蹈、騎腳踏車等，這些運動能對心臟有益，並能燃燒過剩之卡路里，幫助減輕體重。在開始運動計畫前，請與您的醫師討論，徵得醫師同意後再慢慢開始，從每天五～十五分鐘開始，再慢慢增加為三十分鐘，一個星期四至五次，你會覺得更好，氣色更佳，您的心臟會更感謝您的愛護。

6. 減少壓力：找出生活中壓力的來源必設法避免，多花時間與家人共度假期，好的家庭生活永遠是有益心臟的。

**1.2.8飲食原則**

1. 減少精緻食物的攝取。

2. 禁食純糖食品、飲料。

3. 禁食太鹹或醃製的食物。

4. 減少攝取高膽固醇飲食。

5. 少吃油炸食物，如炸薯條、炸雞。

6. 減少飽和脂肪的攝取，如：奶油、冰淇淋、牛油製品，儘量以植物油取代動物油代替。

7. 減少動物內臟類的攝取，如：肝、腦、心。

8. 減少海產類食物的攝取，如：蝦、蟹、魚卵、小卷等。

**1.3研究的目的與動機**

冠狀動脈心臟病俗稱冠心症，冠狀動脈心臟病的病因是由於冠狀動脈的狹窄及阻塞造成。冠狀動脈狹窄是由於在動脈壁的內膜下，脂性物質沈積而逐漸硬化所造成的，這種血管硬化的情形叫做粥樣硬化。粥樣硬化如被動脈的內膜覆蓋時，危害不會太大，如果內膜因某種原因發生破裂，血管病變就會迅速發展。動脈內的血液一旦與粥樣硬化斑接觸，很快就會形成血塊。早期血塊是由黏性的血小板所組成，隨後，血中蛋白脢滲入，形成如同繩索般的纖維，使血小板更易於附著於動脈管壁而形成血塊，這種血塊，我們稱之為「血栓」，它會完全阻塞供給心臟血液的血管，造成心臟肌肉的壞死，臨床上稱此種現象為心肌梗塞，必須立即送醫急救，每年平均約兩千名患者死於心肌梗塞，另外據保守估計每年罹患冠狀動脈心臟病的人口約在九千多名以上。

有鑑於此，一般人都有投保壽險，根據壽險公會最新完成去年壽險被保險人死亡原因分析，意外災害居壽險業十大死因的榜首，惡性腫瘤則居第二名。壽險業去年意外死亡的理賠總額，高達159億元。

壽險業的十大死因，與衛生署公布的十大死因排名並不相同，主要是因為壽險業統計對象是針對已經投保的保護。根據衛生署公布的十大死因，惡性腫瘤高居榜首，心臟病則是第二名，事故則是第五名。

同列為壽險業與衛生署十大死因者，包括惡性腫瘤、腦血管疾病、意外災害、心臟病、肝炎、肝硬化、腎炎等，共有七種死因重複。

壽險公司會根據國人的死亡原因設計新商品，例如防癌險、重大疾病險等，其中重大疾病險就是針對常見的七大重症所設計的商品，包括惡性腫瘤、腦中風、癱瘓、慢性腎衰竭、重大器官移植、冠狀動脈繞道手術等。在保戶發現自己罹患重症時，重大疾病險就開始給付，而不是等到保戶死亡才理賠。

因此，壽險業者表示，統計被保險人死亡原因，可以據此計算未來的保險費率，如果哪一項疾病的死亡率不斷升高，未來保費也會跟著提高。

目前在台灣地區，每年平均有兩千名患者死時心肌梗塞，另外保守估計每年約有九千多人口以上罹患冠狀動脈心臟病。

因此，冠狀動脈心臟病健康保險承購者的索賠總成本，是一個值得研究的主題。

因此，本專題將採用美國某健康保險公司所蒐集的在1998年1月1日到1999年12月31日這段期間已提出冠狀動脈心臟病索賠的788位保險承購者的資料，由可能與健康保險承購者索賠總成本有關的變數(年齡、性別、介入次數、追蹤藥品數量、急診就診次數、治療期間其他併發症次數、調查期間其他疾病次數、持續治療疾病的天數)中，採用複迴歸分析方法，找出會顯著影響健康保險承購者索賠總成的變數。並建立複迴歸模式，然後做殘差分析檢查模式的基本假設是否滿足。最後再根據所得到的最佳模式，來解釋顯著變數對索賠總成本的影響。另外亦採用無母數的迴歸法，稱為迴歸樹(regression tree)，其展現並解釋相關變數與索賠總成本的關係。

**1.4資料的來源與變數的介紹**

本專題的主要目的在研究哪些變數會影響冠狀動脈心臟病健康保險承購者的索賠總成本，以及找出這些顯著變數與索賠總成本的關係。資料是由美國某健康保險公司，所蒐集得到的788位已提出冠狀動脈心臟病索賠者的資料，資料是取自於Neter, Kutner, Nachtsheim, and Li在2005所著之”Applied Linear Statistical Models”一書。表1-1是全部9個變數的中英文名稱，表1-2是部分的原始資料表。

表1-1 變數的名稱與敘述

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variable  變數 | Variable Name  變數名稱 | 中文名稱 | Description  敘述 |
|  | Total cost | 總成本 | Total cost of claims by subscriber (dollars)  承購者索賠總成本(單位：元) |
|  | Age | 年齡 | Age of subscriber (years)  承購者的年齡(歲) |
|  | Gender | 性別 | Gender of subscriber : 1 if male; 0 otherwise  承購者的性別(1-男，0-女) |
|  | Interventions | 介入 | Total number of interventions or procedures carried out  進行介入的總次數 |
|  | Drugs | 藥品 | Number of tracked drugs prescribed  追蹤處方藥品的數量 |
|  | Emergency room visits | 急診室就診 | Number of emergency room visits  急診室就診的次數 |
|  | Complications | 併發症 | Number of other complications that arose during heart disease treatment  在心臟病治療期間其他併發症的次數 |
|  | Comorbidities | 合併症 | Number of other diseases that the subscriber had during period  承購者在調查期間其他疾病的次數 |
|  | Duration | 持續期間 | Number of days of duration of treatment condition  持續治療疾病的天數 |

表1-2 部分的原始資料表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| case | *y* |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 1793.1 | 63 | 0 | 2 | 1 | 4 | 0 | 3 | 300 |
| 2 | 319.0 | 59 | 0 | 2 | 0 | 6 | 0 | 0 | 120 |
| 3 | 9310.7 | 62 | 0 | 17 | 0 | 2 | 0 | 5 | 353 |
| 4 | 280.9 | 60 | 1 | 9 | 0 | 7 | 0 | 2 | 332 |
| 5 | 18727.1 | 55 | 0 | 5 | 2 | 7 | 0 | 0 | 18 |
| 6 | 453.4 | 66 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 4 | 296 |
| 7 | 323.1 | 64 | 1 | 2 | 0 | 3 | 0 | 1 | 247 |
| 8 | 3873.6 | 45 | 1 | 3 | 0 | 5 | 0 | 1 | 82 |
| 9 | 3243.8 | 68 | 0 | 6 | 2 | 5 | 0 | 4 | 334 |
| 10 | 225.6 | 64 | 1 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 85 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 779 | 1074.3 | 60 | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 9 |
| 780 | 115.3 | 46 | 1 | 2 | 1 | 4 | 0 | 1 | 43 |
| 781 | 103.7 | 67 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 185 |
| 782 | 2088.4 | 56 | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 21 | 351 |
| 783 | 34.8 | 51 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 112 |
| 784 | 2061.7 | 62 | 0 | 9 | 0 | 1 | 1 | 0 | 40 |
| 785 | 1137.5 | 67 | 1 | 9 | 0 | 11 | 0 | 3 | 67 |
| 786 | 2677.7 | 68 | 0 | 3 | 2 | 6 | 0 | 10 | 303 |
| 787 | 1282.2 | 58 | 0 | 7 | 2 | 2 | 0 | 7 | 244 |
| 788 | 586.0 | 56 | 0 | 4 | 4 | 6 | 0 | 3 | 336 |

**1.5資料分析的流程**

本專題所有的分析都採用統計軟體SPSS 11.0，下面是整個專題分析的流程圖，此流程圖是用軟體Visio 2003畫成，由圖可知找尋最佳迴歸模式的流程是一個反覆的流程，因為由資料可得到一個暫時的模式，估計後再用殘差分析來診斷此模式是否適當，若不適當，就必須重新尋找模式，直到找到最佳模式為止。

