

不同的 篩檢情境 對乳癌發病率的影響

STEFAN KÖNIG from SCOR Global Life,
PAULA VAN LUIJT, EVELINE HEIJNSDIJK
and HARRY DE KONING from Erasmus MC



摘要

癌症發病率的趨勢是發展重大疾病和癌症保險產品，及保持可支持價格的關鍵問題之一。癌症篩檢方案的使用和/或可辨認的(危險)因素之一的變化，這將影響早期癌症發現的程度，並可能導致發病率強烈增加。在常見癌症篩檢中，乳癌是關鍵癌症類型之一，約佔25%的女性癌症發病率。在與伊拉斯摩醫學中心大學 (Erasmus Medical Center University, Erasmus MC) 的公共衛生部門的合作中，其為癌症篩檢影響模型研究的領先機構，SCOR Global Life提供了對乳癌篩檢效果更深入的了解。

第一部分，SCOR Global Life提供癌症和乳癌發展的簡短概述。

第二部分，P.A. van Luijt, E.A.M. Heijnsdijk 和 H.J. de Koning (來自伊拉斯摩醫學中心大學公共衛生部門) 介紹了篩檢的概觀，荷蘭的情況，MISCAN癌症模組化工具，以及各種篩檢方案的結果。

最後的部份，SCOR Global Life強調在特定的時間序列上的關鍵成果，並顯示出對有早期發現給付項目 (對原位癌的保障) 或其他階梯式給付 (依乳癌的嚴重程度給予不同給付的保險產品) 的保險產品設計範本的意義。這項工作的成果給予對於檢測作業改變的風險有更深入的見解，從對尚未有檢測計畫的國家的前瞻性觀點和追朔性的了解人口資料和理賠經驗，不只是針對荷蘭和乳癌，同時針對全球性的保險產品用一個更全面的觀點，就這些產品而言，乳癌只是眾多保障條件之一。

簡介癌症 (乳癌)
的發病率和趨勢
03

荷蘭的MISCAN
模型和預測
06

圖示說明隨著篩檢
引進時間的影響
10

對不同保險商品
樣本的影響
14

結論與展望
17

伊拉斯摩醫院中心大學公共衛生部門成立於1969年。2009年，Harry de Koning 博士舉辦了他成為篩檢評估教授的就職演講。現在，篩檢評估中心的研究單位有超過30個研究人員，包括Paula van Luijt 和Eveline Heijnsdijk。

他們的研究量化了健康的好處、損害、對生活品質的影響以及篩檢的成本結果。根據他們的研究，他們會對於特定的疾病去建議應進行檢測與否。有些時候，會建議用一個特定的方式來進行檢測，例如：只對全體人口的選定族群。

這個部門的研究成果相當著名，SCOR Global Life非常榮幸能借重他們的全球經驗，這份研究結果是由他們根據微觀模擬檢測分析 (Microsimulation Screening Analysis, MISCAN) 來進行和呈現。

簡介癌症（乳癌）的發病率和趨勢

(by Stefan König from SCOR Global Life)

癌症，且特別是乳癌，是現今全球最嚴重的疾病之一。根據世界衛生組織（WHO）的統計圖顯示，全球所有因癌症相關原因死亡人數中，大約有13%的主要死亡原因和它有關^[註1]。乳癌在多數的國家中是女性的主要癌症，預估在2012年有170萬名新病患（佔所有女性癌症病患的25%），50萬人死亡（佔所有女性癌症病患死亡人數的15%）^[註2]。在重大疾病和癌症保險產品中，乳癌通常佔了超過四分之一的女性重大疾病保險理賠（參考the UK CMI WP 52 ^[註3]）。

更令人擔憂的也許是來自世界衛生組織（WHO）的預測，世界衛生組織評估在未來的20年內，癌症病例將會增加75%。雖然這主要是因為人口結構的變化所導致的結果，但依然存在著無法歸責於人口結構變化的增加趨勢。圖1 ^[註4]：

這個發展當然和保險產業有關，在它的許多面向中--人壽保險（癌症死亡率），癌症保險和重大疾病保險（癌症發病率）以及其他因發病率驅動的產品，像失能保險（主要是癌症發生率，但也有死亡率）和健康保險（這兩項都加上治療支出的發展）。

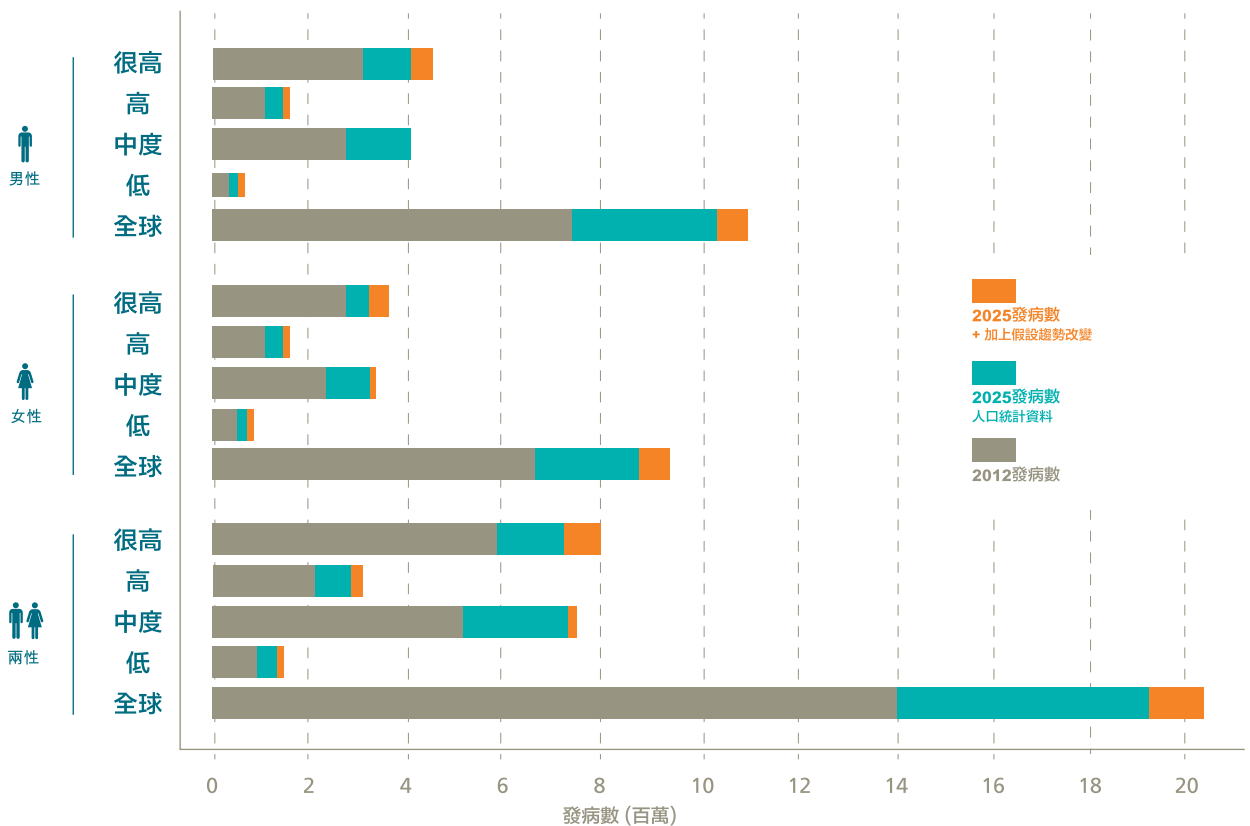


圖1 From Stewart BW, Wild CP, eds (2014). World Cancer Report 2014. Lyon, France: International Agency for Research and Cancer Fig. I.2.I.4. Population estimates for 2012 and predictions for 2025: (B) incident cancer burden based on demographic changes and demographic + incidence rate changes, by sex and four-level HDI.

簡介癌症（乳癌）的發病率和趨勢

“

在全球癌症報告中所提出之全球癌症負擔的新的統計圖表和預測，嚴正的指出這些問題：癌症的罹病人數已經從2008年的1,270萬增加到2012年的1,410萬，而這個趨勢預測是會持續的，也就是說新罹病的案件數預期會再增加75%。這將會導致癌症病患人數在未來20年內達到2,500萬。”

Excerpt from Stewart BW, Wild CP, eds (2014). World Cancer Report 2014. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer, ISBN 978-92-832-0432-9, Preface, Page 15)

幸運的是，至少在已開發國家，醫療進步和癌症更早期的檢測，已經降低大部分的癌症，尤其是乳癌的死亡率。以英國為例，乳癌的死亡率從上個世紀的70年代到本世紀間，從100,000分之40的機率降低至100,000分之25。

圖2 [註5]

但不幸的是，對於癌症和乳癌的發病率卻不是如此，同樣以上述的英國為例，癌症的發病率在上述的同一時間中，從100,000分之70的機率增加至100,000分之125。 [註5]

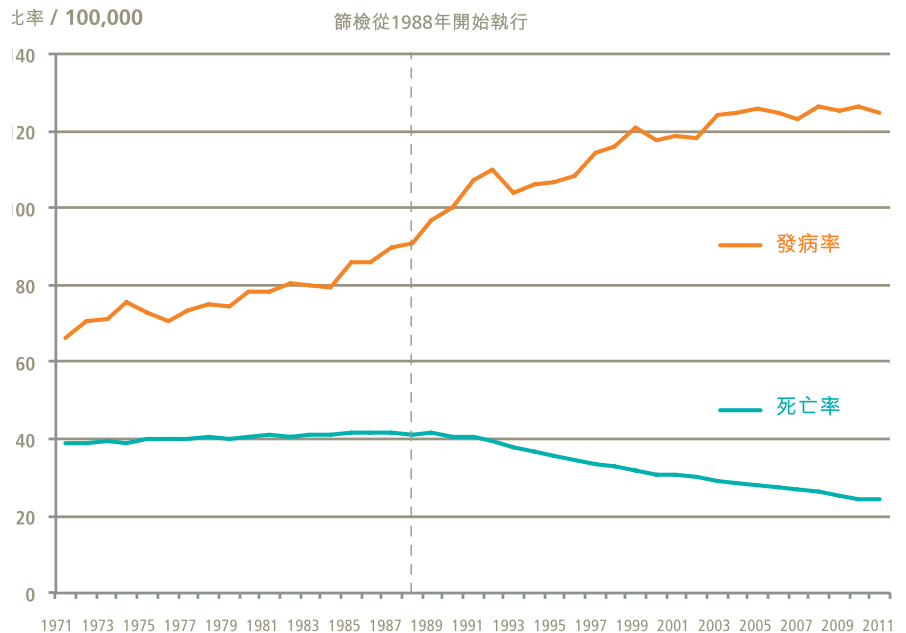


圖2 乳癌的發病率和死亡率，女性，英國，1971年至2011年。

資料來源: Office for National Statistics licensed under the Open Government Licence v.3.0 [註5]

從保險公司的角度來看，特別是對有一次性給付的保證型產品，例如重大疾病保險，這樣的趨勢在定價的時候是要需要被考慮進去的。常見的作法是持續使用目前已觀測到的趨勢，而大部分的預測都已足夠成熟到模擬不同的趨勢，不僅是對整體重大疾病保險或癌症產品，而是可針對每一項癌症的保障範圍。

其他的國家，例如韓國，已經開發出給予乳癌（以及其他好發性高的癌症，像是甲狀腺癌和前列腺癌）產品，減少一次性給付額至其他癌症的20%。顯然的，在這個例子中，對於一個穩定價格的需求，已經否決了對一個適當的保障的需求，但也顯示在一些國家是如何用猛烈方法來降低趨勢風險及增加的理賠。

癌症嚴重程度的趨勢的影響，新檢測方法引進的影響，像是大數位檢測以及兩者的結合是很少被了解且尚未被模組化的。特別是預防更惡化的癌症檢測方法的重大希望和動機，以及其對不同保險產品和概念的影響是很少被了解的。

我們試著透過這份研究並與伊拉斯摩醫學中心大學公共衛生部門的合作，給予這個問題一個比較深入的剖析。

因為乳癌是重大疾病保險理賠的主要原因，因此我們將我們研究的重點放在這個條件上，同時也專注於以下的重點/問題：

- 不同階段的乳癌會如何受到不同篩檢情境的影響？

- 特別是對專注在乳管原位癌（DCIS）及非侵襲性乳癌的影響如何？

- 癌症大小對於（中期）趨勢的影響為何？

-（新的）乳癌篩檢方法的引進風潮，對不同產品設計之價格的影響為何？

- 不同的產品設計對於不同的篩檢情境的敏感度如何？

除此之外，直接使用乳癌篩檢模組，可能也助於更了解其他部位的癌症。

很明顯地，在特定的國家中，篩檢引進的影響是取決於多方面的，不僅取決於視多項危險因素而定的人口中的特定發病率，也取決於篩檢是如何被引進。只有少數幾個國家如英國般表現出突出的引進風潮，英國在1988年左右，短期間內將乳癌篩檢引進到全國。在其他國家中，這個影響可能會較為淡化，不同的年齡族群在不同的時間點被邀請（例如荷蘭），或是檢測方法在相同時間點下並未被引進到整個國家中（例如加拿大從1988年起到2003）[\[註6\]](#)。

在篩檢引進之前的統計資料已經被淡化，因為即使在大規模篩檢引進之前，個別篩檢計畫已存在，例如私人計畫或是對特定風險族群的計畫（例如在德國）。最後，我們可以看到篩檢行為將有一個效果，從法國的例子來看，參與率的統計顯示出巴黎和法國境內其他地區的差異--巴黎參與率較低。[\[註7\]](#)

以上所有也都需要透過評估可取得的資料來納入考量，我們非常高興在這個研究計畫中能擁有伊拉斯摩醫學中心大學公共衛生部門這麼一個有經驗、能夠對荷蘭的背景資料有深入了解的夥伴。在下一個章節，我們想要他們呈現這些我們之後可以應用在保險商品組合需求的成果。

荷蘭的MISCAN模型和預測

(by P.A. van Luijt, E.A.M. Heijnsdijk and H.J. de Koning
from the Department of Public Health of the Erasmus MC)

檢測法的評估

伊拉斯摩醫學中心大學公共衛生部門透過參與荷蘭針對乳癌篩檢的國家評估團隊，已在篩檢的評估領域中取得了許多經驗【註8-9】。在這樣的角色中，我們從荷蘭篩檢組織取得數據，並分析這些數據來監測乳癌篩檢計畫。這些數據透露了受邀請的婦女人數、出席率、回診率、檢出率及經篩檢檢出癌症的階段分布。

資料本身提供對這個計畫成果的深入剖析，但它缺乏去比較荷蘭境內，有篩檢的情況和沒有篩檢的情況的能力。為了能進行這個比較，我們使用MISCAN模型(MISCAN)。在過去，MISCAN模型已經被廣泛的使用在評估篩檢計畫中【註10-12】。

這荷蘭最近決定執行全國性對於大腸癌的篩檢計畫，和美國篩檢乳癌和大腸癌使用的USPSTF準則，都是部分的依據MISCAN模型的研究。

乳管原位癌(Ductal carcinoma in situ, DCIS)是乳癌的一個非侵襲性的前兆。乳管原位癌通常都可以透過篩檢檢測出來【註13】。乳管原位癌可能構成過度診斷【註14-15】。過度診斷是一個在篩檢情況下檢測出的案件數量的衡量方式，它絕不會在沒有篩檢的情況下做出確診。在國際學術文獻中有許多對於過度診斷數量的爭論【註16-21】。對於篩檢和過度診斷的基本概念在下圖3中被檢視。在沒有篩檢的情況下，當一位婦女的症狀變得明顯時將會獲得確診。經由篩檢，她的確診將會被提前。在這個情況下，她已經損失一些生活品質調整年數(quality-of-life-adjusted years)，但她同時因為早期檢測而獲得一些壽命年數和較好的治療成果。過度診斷是指的此一情況--當一位婦女在有疾病發作，但在沒有篩檢行為時沒有確診;當這位婦女進行篩檢，她可能確診為乳癌，但沒有獲得壽命年數。

乳管原位癌過度診斷與否是根據它的自然行為。較有侵略性的乳管原位癌會比較無侵略性的乳管原位癌有較低的過度診斷情況。我們分析2007、2008、2009三年的5,463位乳管原位癌患者的病理報告，來釐清侵略性(第三期)、中度(第二期)和低侵略性(第一期)的比例【註22】。我們發現50%的乳管原位癌是屬於侵略性，32%是中度，18%屬於低侵略性。我們在我們的MISCAN模型中採用這個研究結果。

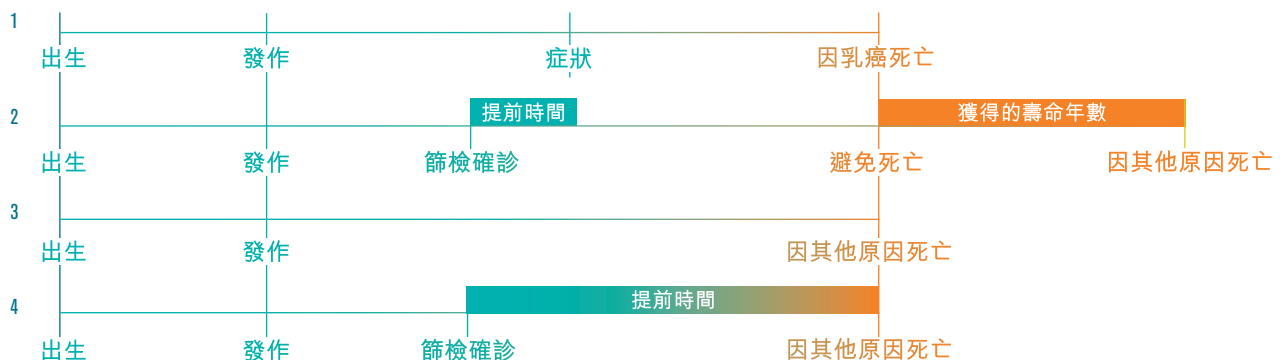


圖3 這張圖表示兩位婦女接受篩檢的影響。在情境1，這位婦女在他的生命中有乳癌的診斷。在情境2顯示篩檢可能會將這個診斷提前並且改善她的預後。情境3，這位婦女將會有乳癌的發作，例如將產生腫瘤，但她在沒有篩檢的情況下並不會知道。篩檢可能會檢測出這個腫瘤，但這並不會改善他的預後，因為這和乳癌從來就沒有因果關係。情境4顯示並描述出過度診斷。

在荷蘭的乳癌篩檢

荷蘭最早是在1990年【註8】，針對50到69歲的婦女族群進行乳癌的篩檢。在1998年這個計畫已經被擴展到對所有50到74歲的婦女進行。當婦女年滿50歲一直到他們屆滿75歲，他們會被中央市政管理局選出來做篩檢。這些婦女會被邀請進行兩年一次免費的篩檢檢查。在2004年，所有篩檢單位開始轉換成數位式的乳房X光攝影設備，且自2010年起，所有檢查的進行及評估皆已數位化。每年有九十萬名婦女接受篩檢，其中約五千件被檢出有乳癌。

MISCAN模型方法論

這個模型根據荷蘭的生育表和壽命表來產生個別的生存歷史資料。根據有關乳癌發生率持續上升的國際文獻，乳癌發生率每年增加2.2%。基於這個發病率，某些女性會有臨床前期乳癌的發病。臨床前期是指存在一個腫瘤，但是它尚未被診斷出來。每個發病的女性可能得到一個臨床前期乳管原位癌的第一、第二或第三型。

每一個臨床前期疾病的狀態可能往以下三種方向之一發展：往下一個臨床前期階段進展、在臨床上被檢測到、或者在篩檢中顯現出來成為篩檢檢測【圖4】。

此外，臨床前期乳管原位癌階段有可能復原成一般狀態。在此假設在不同類型的乳管原位癌間沒有惡化或是復原的情況【註23】。不同階段間的進展是透過馬可夫進展模型(Markov-progression model)來模擬。依據日曆年和每十歲的年齡族群，模型的結果為有篩檢和沒篩檢的乳癌發病率。

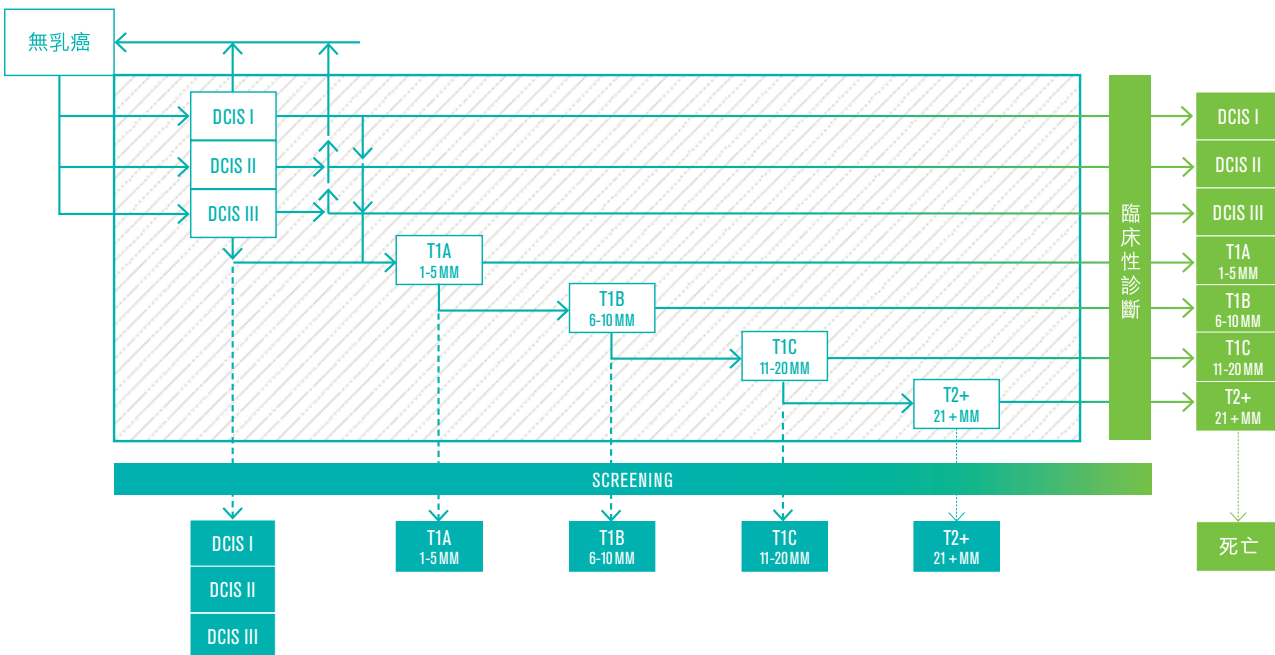


圖4 在MISCAN模型下，經由不同階段進展的圖形描述。DCIS=乳管原位癌，DCIS I=低侵略性，DCIS II=中度，DCIS III=侵略性。T1A=侵襲性乳癌大於0.1公分但小於0.5公分，T1B=侵襲性乳癌大於0.5公分但小於1.0公分，T1C=侵襲性乳癌大於1.0公分但小於2.0公分，T2+=侵襲性乳癌大於2.0公分。

研究結果

這個模型規律性的利用荷蘭篩檢計畫的資料來校正。本研究我們使用至2010年的資料來校正 **圖5**。

我們用不同的篩檢敏感性、不同的參與率和不同的引進年度來模擬不同的情境。

不同的情境導致不同的乳癌發病率。例如，我們比較各情境間從2005年到2010年間，年齡在50到60歲女性的乳癌發病率。乳癌發病率在荷蘭的篩檢計畫中會比沒有篩檢的高出24%。這個差異大多可以被解釋成乳管原位癌病患人數的增加。降低10%的敏感度會減少整體2.0%的發病率，乳管原位癌人數會減少14.3%。另一方面，增加25%的敏感度會增加0.7%的發病率。假如我們降低參與率到40% (而非80%，80%是荷蘭篩檢計畫的參與率)，在50到60歲的女性，其發病率會減少0.2%，但在70到80歲的女性則會增加1.9% **圖6**。同樣的分析在篩檢從2013年開始的情境中也獲得一致的結果。

未來我們想要在一個國際性同行評審的醫學期刊上發表我們的研究成果。

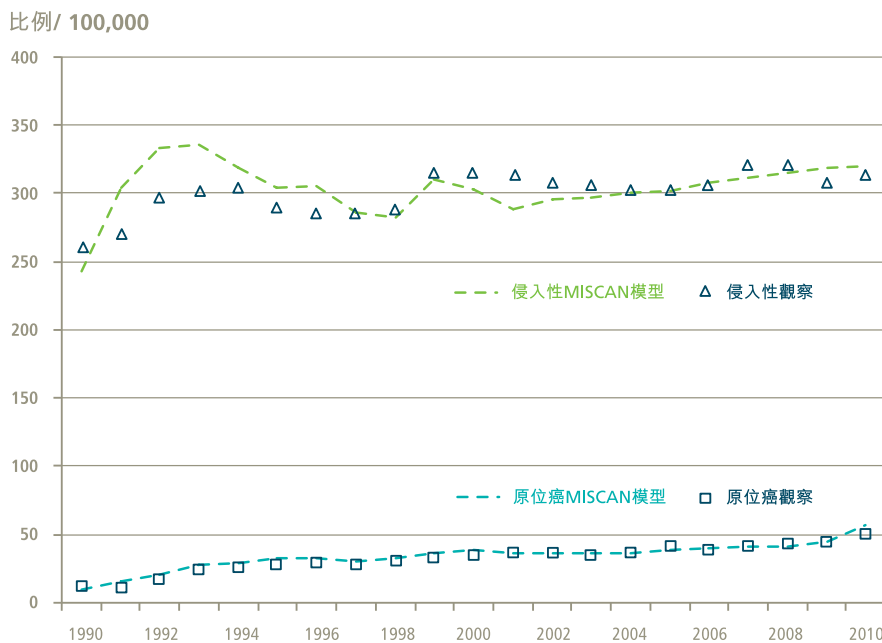
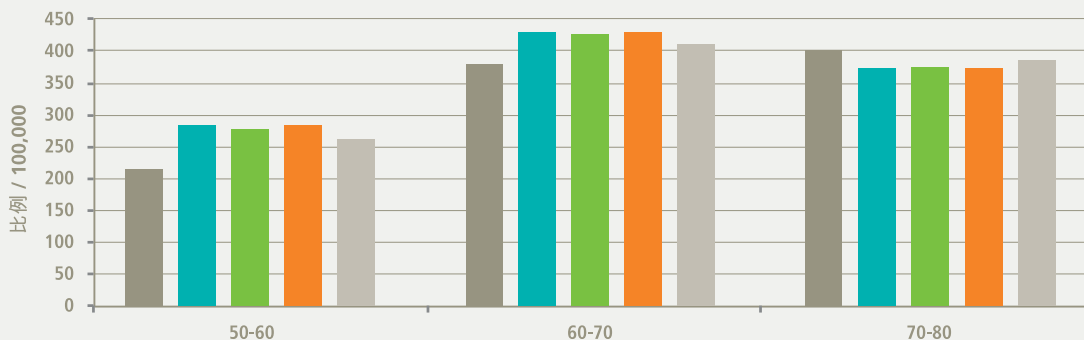
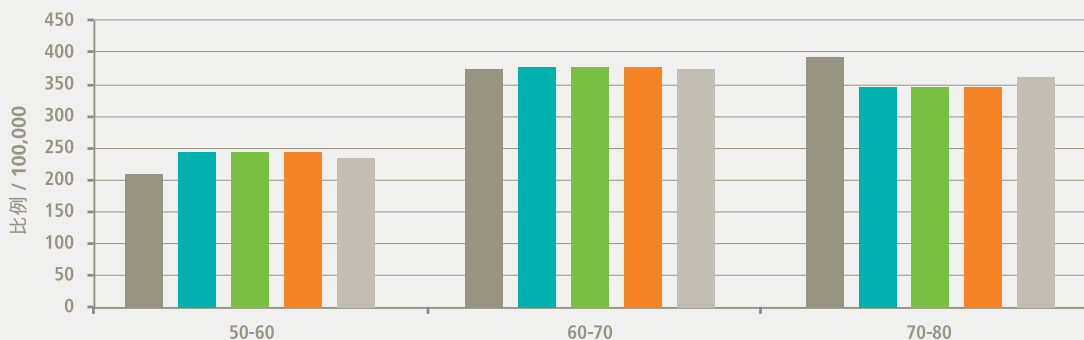


圖5 比較觀察到的乳癌發病率和預測的發病率。利用侵入性乳癌和乳管原位癌來進行微觀模擬模型的校正。

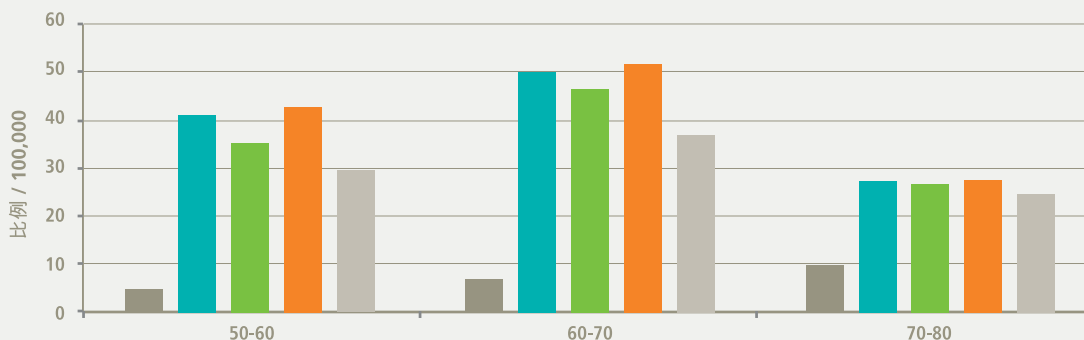
總數



侵入性



乳管原位癌



■ 未篩檢
 ■ 荷蘭
 ■ 低敏感度
 ■ 高敏感度
 ■ 低參與率

圖6 依年齡比較所有不同情境下的總發病率、乳管原位癌發病率和侵入乳癌發病率，所有都是以100,000為單位。

圖示說明隨著篩檢引進時間的影響

(by Stefan König from SCOR Global Life)

身為（再）保險業者，我們對於隨時間經過呈現的效果是有興趣的，我們決定只呈現眾多情境中的三個情境，這些情境來自於伊拉斯摩醫院中心大學公共衛生部門的MISCAN模型。前兩個情境（無篩檢和荷蘭）與前一章節的圖表相符。”無篩檢”模擬荷蘭從來沒有進行過任何篩檢的情況。”荷蘭”是透過在荷蘭觀察到的資料來進行校正，以及基於最近最佳的篩檢方案而對未來做預測的情境。第三個情境（”引進”）我們呈現最極端且最意外的篩檢引進影響，也就是說這個模擬是荷蘭在將所有篩檢轉變成現行狀態--數位篩檢、高參與率、從50歲起每兩年一次的邀請之前的情況。每兩年一次的邀請意味著引進的浪潮將會被限制在接續下來的兩年，而沒有一般期待的因對被邀請的年齡層人口更”自然的”引進發表所致成的平順效果。”

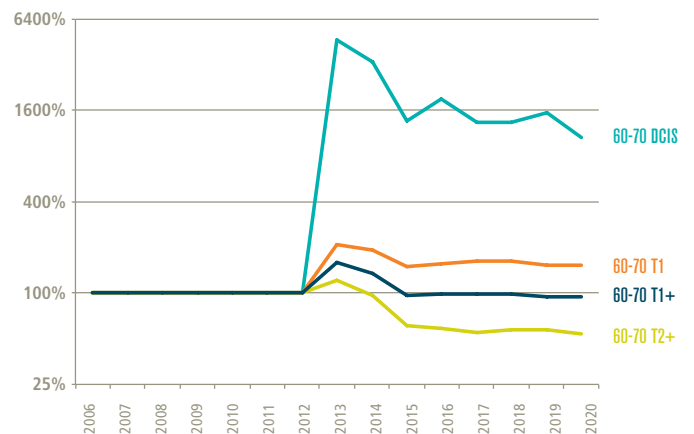
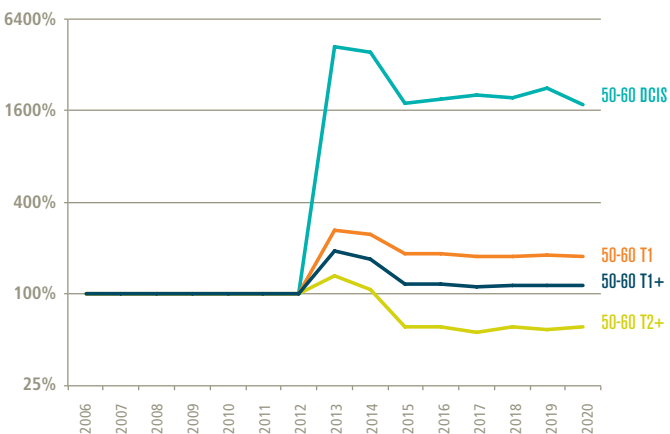


圖7 依據腫瘤大小，在篩檢引進之後的腫瘤檢出相對增長(以4為基礎的對數刻度)。
DCIS=乳管原位癌，T1=侵襲性乳癌大於0.1公分但小於2.0公分，T2+=侵襲性乳癌大於2.0公分，T1+=所有的侵襲性乳癌(T1和T2+)。

篩檢引進的相關影響

在前四個圖表 **圖7**和**圖8**，我們呈現”引進”情境的效果。這些圖表顯示癌症檢測的增加，藉由比較在”引進”情境下採用的癌症檢測的模擬數字以及沒有引進篩檢的情況。如同預期的，在年齡層和所有的癌症階段中，我們都可以看到在引進年度中，檢測案件的急遽增加。也如同預期的，在前期的癌症階段的增加會高於更後期的癌症階段。不令人意外的，更高階段的乳癌有較高的可能性會未經由篩檢便檢測出來，可能是由病患自己或是透過一般體檢而發現。

在引進篩檢後兩年，階段和年齡的影響會變得更加有區分性。以乳管原位癌來看，相對增加最高，比起篩檢前的情況穩定的高出20倍的比率，即使總數依然是低於侵入性癌症。相似但是比較輕微的範圍，T1在50到60歲的年齡層穩定在沒有篩檢情況下175%，60到70歲為沒有篩檢情況下的150%。

在更進一步的癌症階段，我們終於看到篩檢的正面影響的希望，比起沒有篩檢的情況，T2+降低50%的案件數。然而，對多數的癌症和重大疾病商品，我們有興趣的是累計的侵襲性乳癌的比例(T1+)。在這裡我們看到在兩年的引進浪潮後(180%/150%)，50到60歲的年齡層的檢出率穩定在無篩檢情況的110%，同時，在老一點的年齡，則回歸到與無篩檢的程度相當。

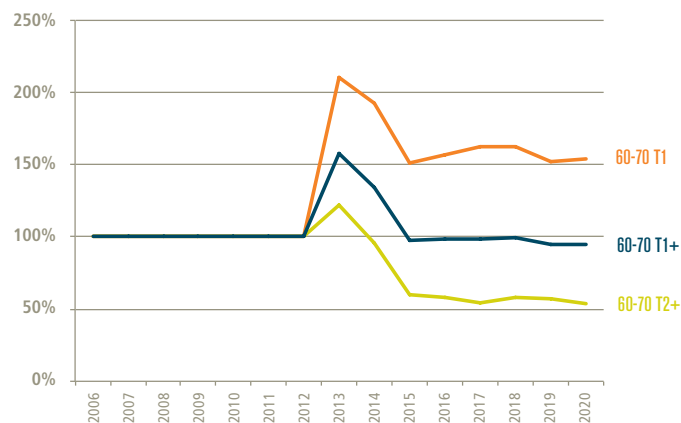
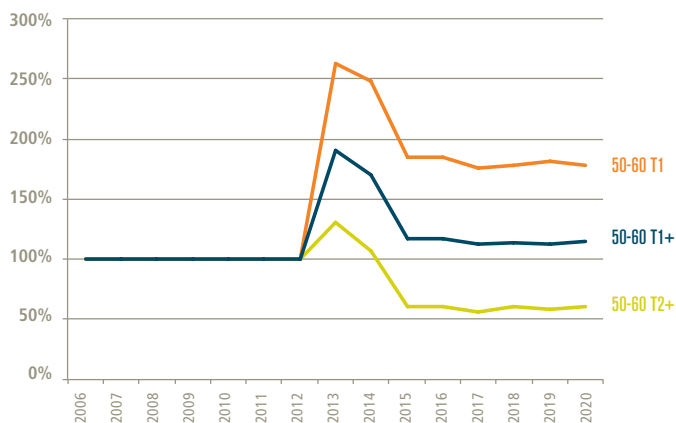


圖8 根據腫瘤的大小，在篩檢引進後的腫瘤檢出相對增加。（只針對侵入性的，線性規模）

圖示說明隨著篩檢引進時間的影響

不同篩檢情境的絕對影響

在接下的兩張圖 **圖9** 我們呈現發病率的絕對影響。在這個情況下，最有趣的是去比較“引進”情境（篩檢在2013年引進）和“荷蘭”情境模型，反應荷蘭實際篩檢的發展和罹病率。

如同在前面的圖表所見引進浪潮是可以看到的。和現行較長的篩檢情況來比較，篩檢前的T1發病率較低而T2則較高。如同預期的，在浪潮之後，曲線會趨近於有篩檢的情況。

此外，預測結果也顯示癌症發作的基本趨勢，當沒有任何外在影響改變的狀態下（篩檢或其他風險因素，像是吸菸行為），可以藉由在篩檢引進效果前後這段時間有穩定的增加而看出。

在我們圖表中 **圖10** 我們結合所有侵入性癌症並比較所有三個情境--“無篩檢”、“荷蘭”和“引進”。我們再次看到引進風潮，而且在這之後，我們看到50到60歲的年齡層有增加10%的侵襲性發病率，在60到70歲穩定的呈現出相當類似的水準。這和我們在之前章節中看到的 **圖6** 對年齡層的比較結果相符。

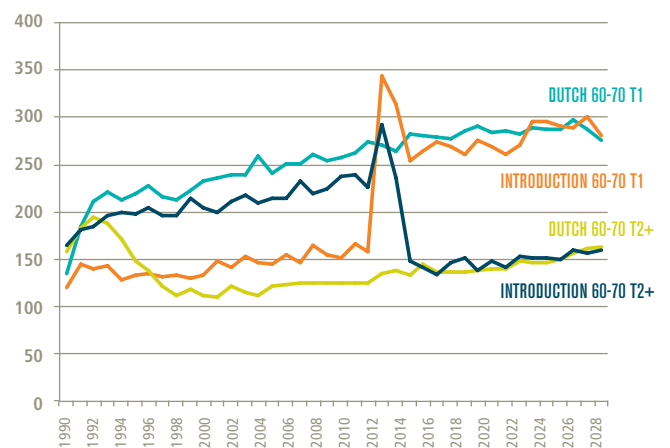
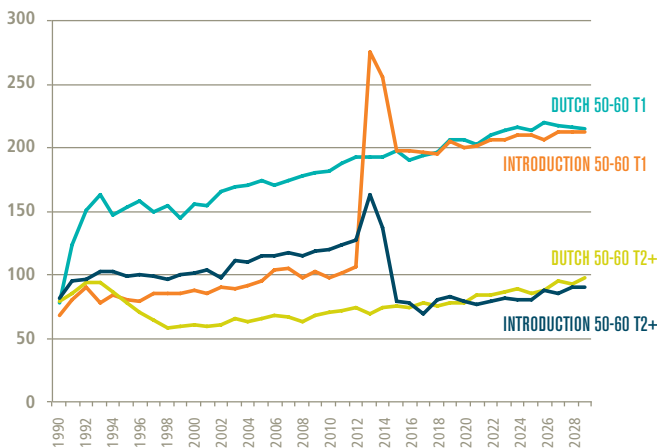


圖9 在兩個情境下（荷蘭和篩檢引進），侵入性乳癌隨著時間變化的發病率（分成T1和T2+），每個情境都是以100,000為單位。

另外有一個有趣的事實需要被提出來。如同先前提到的，在“荷蘭”情境下的模擬曲線是套用實際的觀察資料。因此我們也可以看到從1990年到1997年，在荷蘭實際篩檢風潮的結束。

就乳管原位癌來看，絕對圖表也顯示出在模擬的篩檢計畫的引進過程中的增加。請注意，在篩檢引進之前的發病率，基本是為0，因為在沒有篩檢時，乳管原位癌太小，而且通常沒有徵兆，因此除了偶然的機會外，它很少被檢測到。

此外，我們可以看到“荷蘭”情境的圖表，在篩檢於90年代被引進時，有增加的現象，而且當荷蘭在2010年引進數位篩檢時，也有另外一波小波動。

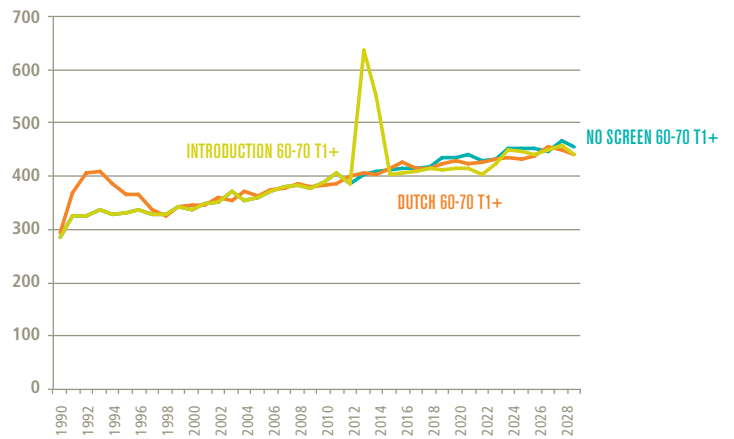
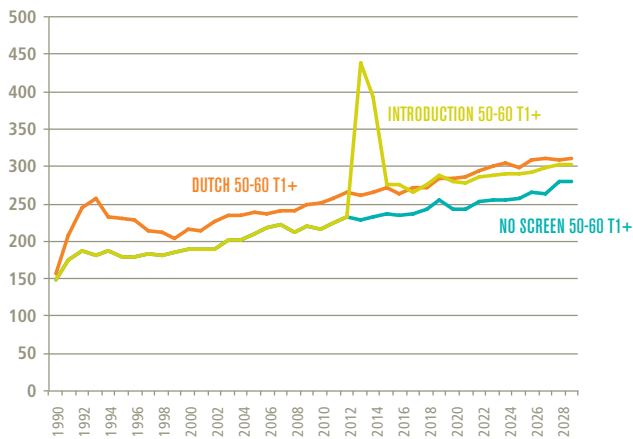


圖10 在三個情境下（無篩檢、荷蘭和篩檢引進），侵襲性乳癌隨著時間變化的發病率，每個情境都是以100,000為單位。

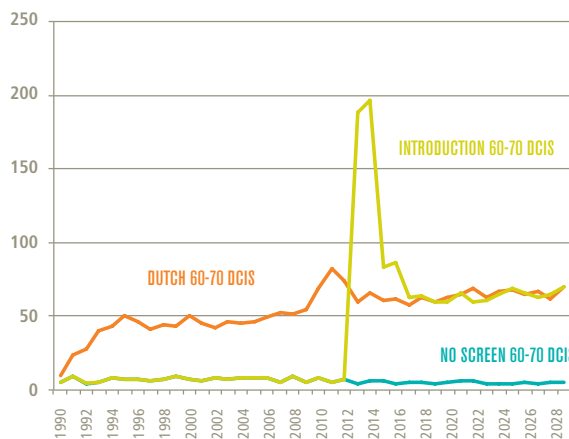
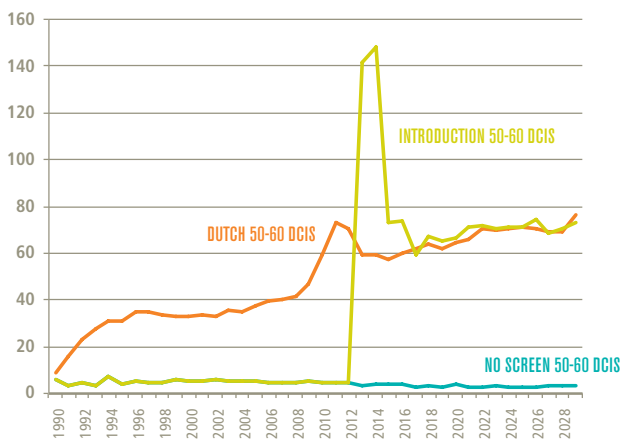


圖11 在三個情境下（無篩檢、荷蘭和篩檢引進），乳管原位癌隨著時間變化的發病率，每個情境都是以100,000為單位。

對不同保險商品樣本的影響

(by Stefan König from SCOR Global Life)

對保險產業來說，依年齡層所證明的篩檢影響通常是不足夠的，因此我們利用MISCAN資料來建立一個模型，根據不同的篩檢情境和不同的產品設計，來預估一個隨時間及年齡變化的發病率組合。在這份刊物，我們決定只使用最有趣的代表年齡來呈現幾乎全部的效果，也就是45歲的女性。這個年齡很有趣，因為篩檢計劃通常都是從50歲開始，而這給我們一個機會將篩檢效果以及篩檢引進的衝擊置放在第一個10年觀察期間的中間。這20年的預測展示了在篩檢開始使用後的影響，其中包含在乳癌上的改善。三個產品設計樣本已經被選好，而且採用代表年齡以及在前面章節的所有三個篩檢情境之下得到的兩個存續期間的結果。

三個使用的產品設計如下：

1. 在罹患侵襲性乳癌後，產品一次給付100%的保險金額。這產品代表典型的第一代（女性）癌症產品，而且也與原本的重大疾病保險的癌症定義一致。（“100% T1+”）。
2. 保險對乳房的原位癌給付全額的保險給付。這是對所有乳癌保障最廣的可能定義，假如你忽略有多重給付的產品。（“100% DCIS+”）。
3. 比例性產品 (scaled product)，依據乳癌的嚴重程度給付不同的保險金。我們舉例呈現的商品乳管原位癌給付25%、T1乳癌一次性100%給付、從T2開始的乳癌給付兩倍保險金額。（“25%/100%/200%”）。

請注意，第三個商品只是為了保持模型合理性的簡化而做的舉例性的產品設計。其他的起賠因子可能更加適合被保險人的保險利益，例如根據治療方式的嚴重性支付原位癌給付，或是基於階段或是只是對移轉的乳癌支付兩倍的給付。

在對發病率的MISCAN情境之上，我們也納入一些基本的精算假設，也就是GBV 2000到2005（註24）的60%死亡率（意味著這些癌症產品通常只使用簡化和只針對癌症地核保），以及用年利率1%的精算利率來計算預期理賠的現值。和最佳方式相反的是，我們沒有用失效或是撿選/逆選擇的折扣/附加費用。在表1中我們呈現這些結果，它們將被用來計算之後的比較。

經過10年的理賠現值	100% T1+	100% 乳管原位癌+	25%/100%/200%
荷蘭	26,279	30,590	34,198
無篩檢	23,017	23,315	35,086
第五年篩檢引進	28,819	34,554	39,820

經過20年的理賠現值	100% T1+	100% 乳管原位癌+	25%/100%/200%
荷蘭	55,892	64,795	74,413
無篩檢	51,331	51,904	79,305
第五年篩檢引進	58,793	69,631	80,304

表1 1,000位45歲女性每人 1,000保額 100%給付的理賠現值

根據篩檢情境， 產品設計的差異

有一些結果並不讓人意外。兩個有較廣泛的保障範圍的產品，在每個情境下都有比較高的現值。然而，每個產品的增長是有差異的。正如在沒有篩檢的環境下，乳管原位癌通常只能偶而的被發現，因此對乳管原位癌給付的額外成本也是幾乎不可測量的。另一方面，比例性產品的額外理賠和因此產生的額外成本的增長是最高的，成本增加了超過150%，主因為兩倍給付的T2+癌症。

請注意，現在在還未具備有組織性篩檢的國家，有好的健康保險的女性，可能會有其他的方式獲得（數位的）乳房攝影檢查，這會產生沒有在這個模型中顯現出的額外理賠。這一點在對早期階段的癌症增加給付時應該要隨時放在心上。

和100% T1比較	100% 乳管原位癌+		25%/100%/200%	
	10年	20年	10年	20年
荷蘭	+16%	+16%	+30%	+33%
無篩檢	+1%	+1%	+52%	+54%
第五年篩檢引進	+20%	+18%	+38%	+37%

表2 與對侵襲性癌症100%保險給付的商品比較，理賠現值的相對增長。

對每一個產品設計， 篩檢情況的差異

如果我們比較無篩檢情況和現在荷蘭的情況的情境，我們看到不同年齡層的現金流比較有相似的結果。我們也已經看到合計的（侵襲性的）癌症在和我們的代表年齡有關的年齡層中，有篩檢的情況下，其發病率是比較高的。因此只有保障侵襲性癌症的產品的現值，在無篩檢的情況下是比較低的。對乳管原位癌提供全額給付的產品的差距會更大，因為大部分額外的理賠都是透過篩檢檢測到的。

只有比例型產品的現值是降低的，因為在此對有最高保險給付的T2+乳癌，篩檢的預防效果是呈現出影響的。所以早期檢測的期待效果，也預防了比例性產品中最昂貴的理賠，補償了較低嚴重程度和較低保險給付的額外理賠。

荷蘭情境和無篩檢情境間的比較					
100% T1		100% 乳管原位癌+		25%/100%/200%	
10年	20年	10年	20年	10年	20年
+14%	+9%	+31%	+25%	-3%	-6%

表3 理賠現值的相對增長在有篩檢和無篩檢的環境下比較。

不同的產品設計對篩檢引進的效果

為了觀察篩檢引進的效果，我們比較有篩檢引進的情境和無篩檢的情況。不令人意外的，這個衝擊對於10年這個比較短的存續期間有比較高的效果，同時也對於100%乳管原位癌保障的產品有較大的效果。我們可以看到再這個產品增加了將近50%，這可以被轉換成在一個完整的核保年度中，最終的損率會將近150%。在比例性產品可以觀察到最小的衝擊。

假設精算師使用和我們的模擬中相似的最佳預測趨勢假設，在短期的存續期間中，其損率可能只有113%，且在長期的存續期間下，原本的價格可能是接近充足的，因為較長的存續期間篩檢對較高嚴重程度的正向影響是有效果的。

假如我們回頭看所有的比較，這表示比例性產品（有200%保險給付的設計）一般來說會比“第一代”的侵入性乳癌產品貴，而它也是對於篩檢計畫引進或是改變表現的最穩定也最不敏感的產品。至少從與我們的代表年齡的現金流有關的年齡來看，它也是唯一一個從篩檢的正向影響來降低更嚴重乳癌而得利的產品。

篩檢引進的影響					
100% T1		100% 乳管原位癌+		25%/100%/200%	
10年	20年	10年	20年	10年	20年
+25%	+15%	+48%	+34%	+13%	+1%

表4 如果篩檢被引進，理賠現值的相對增長。

失能和重大疾病研究和發展中心是SCOR Global Life一個精算的研究發展中心。它成立於2007年，這個中心致力於失能和重大疾病風險的國際性分析以及再保險的解決方案。

失能和重大疾病保障要依據一個國家的社會福利系統、人口趨勢、醫療技術的改變和私人保險市場來量身打造。這個中心為了評估每個國家影響風險的主要趨勢而進行研究，也提供產品和組合的個人化建議。

結論與展望

這份研究證明癌症發病率的發展和對保險產品的影響，不只是取決於觀察到的基本趨勢，也取決於像是有組織性的篩檢計畫等外在因素。後者不只對乳癌病例數有影響，也對乳癌的各階段間的分佈有影響。從模型的結果呈現出較多的癌症在有組織性的篩檢下，可以在較早期的階段和較輕的年齡被發現。相反的，特別是在較老的年齡，更加嚴重的病例則是減少。我們同時也呈現篩檢的引進，透過隨時間改變的嚴重程度和對發病率可能有的衝擊，會如何改變癌症檢測模式。同時，對不同保險產品的效果也被證明，我們已經顯示比例性產品可能（根據實際的設計）會比第一代癌症或是重大疾病產品來的貴，但是對於篩檢發展的改變會比較穩定。

當保險利益依然是產品發展背後的主要驅動因素，篩檢的影響和篩檢可能的引進或改善需要被考量進去，而且發展的模型可以幫助現金流量和資金成本的預期影響做精確的調整。這些模型可以幫助發展有比較穩定的價格，且對於趨勢和衝擊情境較不敏感的產品，而這也會使被保險人受益。此外，對於可能的發展有更好的認識能幫助減少保險產業的風險，也因此能減少安全邊際，這也再次使產品對被保險人來說更具可負擔性。這個研究結果也可以幫我們更加了解其他國家的情況，而且用來完成這份研究的模型可以適用於全球各地的市場。

我們將會持續的進行這個調查，伊拉斯摩醫院中心大學公共衛生部門和SCOR Global Life已經同意擴大合作範圍到亞洲這個目標市場。

- [1] World Health Organisation. Cancer Fact sheet. 2013 Jan; [Online] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/en/index.html> (visited on 12/25/2013).
- [2] Stewart BW, Wild CP, eds (2014). World Cancer Report 2014. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer. 2014. ISBN 978-92-832-0432-9; p. 516
- [3] Institute and Faculty of Actuaries (IFoA). CMI Working Paper 52 : Cause-specific CMI critical illness diagnosis rates for accelerated business, 2003-2006. 2011 Jun; <http://www.actuaries.org.uk/research-and-resources/pages/cmi-working-paper-52> ISSN 2044-3145
- [4] Stewart BW, Wild CP, eds (2014). World Cancer Report 2014. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer. ISBN 978-92-832-0432-9; p. 15
- [5] Office of National Statistics. Breast cancer incidence, mortality and survival, England, 1971–2011 (Part of Cancer Statistics Registrations, England (Series MB1) , No. 42, 2011 Release) [Online] <http://www.ons.gov.uk/ons/rel/vsob1/cancer-statistics-registrations--england--series-mb1--no--42--2011/sty-breast-cancer-survival.html> (visited on 12/15/2014).
- [6] Canadian Partnership Against Cancer. Organized Breast Cancer Screening Programs in Canada: Report on Program Performance in 2007 and 2008. Toronto: Canadian Partnership Against Cancer; 2013 Feb.
- [7] Moutel et al.: Women's participation in breast cancer screening in France – an ethical approach. BMC Medical Ethics 2014 15:64. doi:10.1186/1472-6939-15-64
- [8] NETB. National evaluation of breast cancer screening in the Netherlands 1990-2007. Twelfth evaluation report.; 2009.
- [9] NETB. Interim report 2011. Main results 2008-2009 breast cancer screening programme in the Netherlands. Report. Rotterdam/ Nijmegen: Erasmus MC/ UMC St Radboud; 2011.
- [10] de Gelder R, Bulliard JL, de Wolf C, Fracheboud J, Draisma G, Schopper D, et al. Cost-effectiveness of opportunistic versus organised mammography screening in Switzerland. Eur J Cancer. 2009 Jan;45(1):127-38.
- [11] de Gelder R, Fracheboud J, Heijnsdijk EA, den Heeten G, Verbeek AL, Broeders MJ, et al. Digital mammography screening: Weighing reduced mortality against increased overdiagnosis. Prev Med. 2011 Jun 21.
- [12] de Gelder R, Heijnsdijk EA, van Ravesteyn NT, Fracheboud J, Draisma G, de Koning HJ. Interpreting overdiagnosis estimates in population-based mammography screening. Epidemiol Rev. 2011 Jul;33(1):111-21.
- [13] Sorum R, Hofvind S, Skaane P, Haldorsen T. Trends in incidence of ductal carcinoma in situ: the effect of a population-based screening programme. Breast. 2010 Dec;19(6):499-505.
- [14] Yen MF, Tabar L, Vitak B, Smith RA, Chen HH, Duffy SW. Quantifying the potential problem of overdiagnosis of ductal carcinoma in situ in breast cancer screening. Eur J Cancer. 2003 Aug;39(12):1746-54.
- [15] Kessar P, Perry N, Vinnicombe SJ, Hussain HK, Carpenter R, Wells CA. How significant is detection of ductal carcinoma in situ in a breast screening programme? Clin Radiol. 2002 Sep;57(9):807-14.
- [16] Jorgensen KJ, Gotzsche PC. Overdiagnosis in publicly organised mammography screening programmes: systematic review of incidence trends. BMJ. 2009;339:b2587.
- [17] Duffy SW, Agbaje O, Tabar L, Vitak B, Bjurstam N, Bjorneld L, et al. Overdiagnosis and overtreatment of breast cancer: estimates of overdiagnosis from two trials of mammographic screening for breast cancer. Breast Cancer Res. 2005;7(6):258-65.
- [18] Zackrisson S, Andersson I, Janzon L, Manjer J, Garne JP. Rate of over-diagnosis of breast cancer 15 years after end of Malmö mammographic screening trial: follow-up study. BMJ. 2006 Mar 25;332(7543):689-92.
- [19] Morrell S, Barratt A, Irwig L, Howard K, Biesheuvel C, Armstrong B. Estimates of overdiagnosis of invasive breast cancer associated with screening mammography. Cancer Causes Control. 2010 Feb;21(2):275-82.

[20]

Biesheuvel C, Barratt A, Howard K, Houssami N, Irwig L. Effects of study methods and biases on estimates of invasive breast cancer overdiagnosis with mammography screening: a systematic review. *Lancet Oncol.* 2007 Dec;8(12):1129-38.

[21]

de Koning HJ, Draisma G, Fracheboud J, de Bruijn A. Overdiagnosis and overtreatment of breast cancer: microsimulation modelling estimates based on observed screen and clinical data. *Breast Cancer Res.* 2006;8(1):202.

[22]

Casparie M, Tiebosch AT, Burger G, Blauwgeers H, van de Pol A, van Krieken JH, et al. Pathology databanking and biobanking in The Netherlands, a central role for PALGA, the nationwide histopathology and cytopathology data network and archive. *Cell Oncol.* 2007;29(1):19-24.

[23]

Tsikitis VL, Chung MA. Biology of ductal carcinoma in situ classification based on biologic potential. *Am J Clin Oncol.* 2006 Jun;29(3):305-10.

[24]

Dutch Actuarial Association (Actuariel Genootschap). Sterftequotienten Gehele Bevolking Vrouwen (GBV) 2000-2005, in AG report 'Over sterfte en Overleven'. 2007 Apr. ISBN 978-90-804-1774-8

Publisher
Paolo De Martin

life@scor.com

© July 2015 - ISSN : in process

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced in any form without the prior permission of the publisher. SCOR has made all reasonable efforts to ensure that information provided through its publications is accurate at the time of inclusion and accepts no liability for inaccuracies or omissions.

SCOR
Global Life

SCOR Global Life
5, avenue Kléber - 75795 Paris Cedex 16
France

www.scor.com