

國立台北護理健康大學

流行病學方法論及實驗：柯南護理流行病學實習解答

學號

姓名

2019-05-31

病患跌倒在照護品質上是重要的議題，為探討病患跌倒之相關因素並且發展預測工具進行住院病患風險評估，有一研究者收集住院病患是否發生跌倒事件以及可能的因子進行分析研究。

資料: fall.sav

變項: fall: 是否發生跌倒事件

hx: 先前是否發生住院期間跌倒事件

cachexia: 是否具有惡病質(營養不良)

age: 是否為年長者 (≥ 60 歲)

sex: 性別

risk: 入院跌倒評估分數: 0-15

Part I

1. 利用觀察資料估計上述變項在發生跌倒事件與未發發生跌倒事件之勝算比、95%信賴區間與 p 值並完成下表。

單變項分析	迴歸係數	勝算比	95% CI	p
年齡	1.18	3.26	(1.01, 10.48)	0.047
性別	0.56	1.75	(0.57, 5.40)	0.331
肌肉/骨骼/神經系統病變史	1.66	5.25	(1.53, 18.0)	0.009
跌倒既往史	2.18	8.86	(2.26, 34.77)	0.002
風險分數	0.23	1.26	(1.02, 1.54)	0.029

2. 利用上述變項可建立多變項羅吉斯迴歸模式如下:

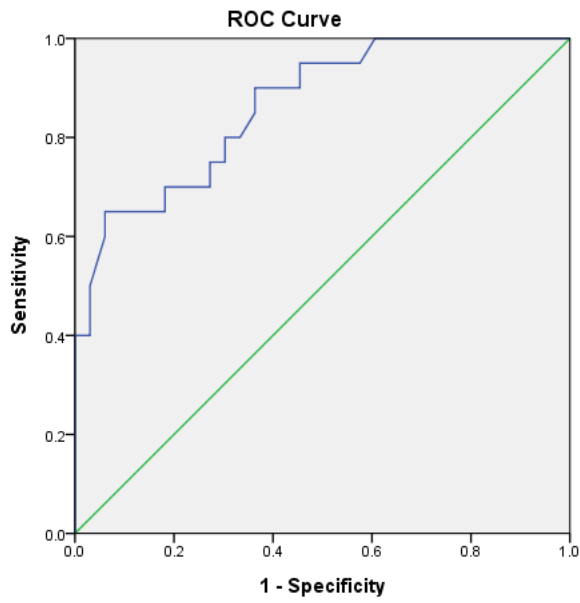
$$\begin{aligned}\text{Logit}(P(\text{fall}=1)) &= -4.25 + 0.85 \times (\text{age}) + 1.04 \times (\text{sex}) \\ &\quad + 1.59 \times (\text{cachexia}) + 2.09 \times (\text{hx}) \\ &\quad + 0.29 \times (\text{risk})\end{aligned}$$

3. 若有病患為年長者，女性，具有神經系統病變史、未有跌倒既往史、入院跌倒評估分數為 5 分。則依據上羅吉斯迴歸模式，其發生跌倒之可能性為何?

$$\begin{aligned}\text{Logit}(P) &= -4.25 + 0.85 \times \mathbf{1} + 1.04 \times \mathbf{0} \\ &\quad + 1.59 \times \mathbf{1} + 2.09 \times \mathbf{0} \\ &\quad + 0.29 \times \mathbf{5} \\ &= -0.3761\end{aligned}$$

$$P(\text{fall}=1) = \frac{\exp(-0.3761)}{1 + \exp(-0.3761)} = 41\%$$

4. 繪製上述式對於跌倒發生的 ROC (receiver operation curve) 並報導其曲線下面積 (area under curve, AUC)



曲線下的區域

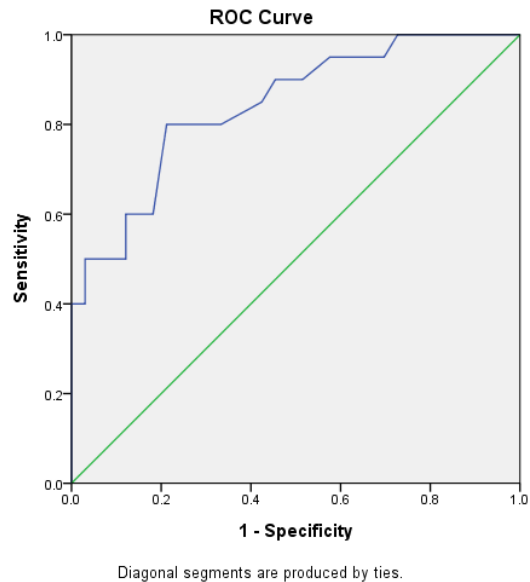
測試結果變數: 預測機率

區域圖	標準錯誤 ^a	漸進顯著性 ^b	漸進 95% 信賴區間	
			下限	上限
.864	.050	.000	.765	.962

Part II

利用該資料所建立之最簡潔模式與 ROC 分別為

$$\text{logit}(P(\text{fall})) = -3.3059 + 1.7778 \times \text{cachexia} + 2.0633 \times \text{hx} + 0.2377 \times \text{risk}$$



實際運用該工具時，若將切點值訂於 71%，工具預測結果與實際發生跌倒結果如下表：

	發生跌倒	未發生跌倒
工具預測發生跌倒	10	1
工具預測未發生跌倒	10	32

1. 工具敏感度(sensitivity)、特異度(specificity)、陽性預測值(PPV)、陰性預測值(NPV)

分別為何？ 敏感度/(1-特異度)為何？

$$\text{敏感度: } P(X=1|Y=1) = 10/(10+10) = 50\%$$

$$\text{特異度: } P(X=0|Y=0) = 32/(1+32) = 97.0\%$$

$$\text{陽性預測值: } P(Y=1|X=1) = 10/(1+10) = 90.9\%$$

$$\text{陰性預測值: } P(Y=0|X=0) = 32/(32+10) = 76.2\%$$

$$\text{敏感度}/(1\text{-特異度}): 0.5/(1-0.97) = 16.67$$

2. 若您工作的病房，在過去一年中，曾有 10%的住院病患發生跌倒。

(a)根據此過去的資料，您的病房住院病患發生跌倒的勝算為何（事前勝算)?

$$\frac{P(Y=1|X=1)}{P(Y=0|X=1)} = \frac{P(Y=1)}{P(Y=0)} \times \frac{P(X=1|Y=1)}{P(X=1|Y=0)}$$

$$\{\text{Posterior Odds}\} = \{\text{Prior Odds}\} \times \left\{ \text{Likelihood Ratio} \left(= \frac{\text{Sensitivity}}{1 - \text{Specificity}} \right) \right\}$$

$$\text{事前勝算: } P(Y=1)/P(Y=0)=1/9$$

(b)若有一位新入院病患，運用您所發展的工具估算其預測結果呈陽性，基於此一結果，則該病患發生跌倒的勝算與機率分別為何?

$$\text{事後勝算}=1/9*16.67 = 1.85$$

$$\text{事後機率}=1.85/(1+1.85)=0.65=65\%$$

3. 若另一個病房其過去一年僅有 1%的病患發生跌倒事件。

(a) 根據此過去的資料，您的病房住院病患發生跌倒的勝算為何（事前勝算)?

$$\text{事前勝算: } P(Y=1)/P(Y=0)=1/99$$

(b) 若有一位新入院病患，運用您所發展的工具估算其預測結果呈陽性，基於此一結果，則該病患發生跌倒的勝算與機率分別為何?

$$\text{事後勝算}=1/99*16.67 =0.17$$

$$\text{事後機率}=0.17 / (1+0.17)=14.5 \%$$